

(19)



(11)

EP 3 341 922 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.11.2023 Patentblatt 2023/47

(21) Anmeldenummer: **16758129.7**

(22) Anmeldetag: **23.08.2016**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G08B 21/08 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G08B 21/088

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/069845

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/032757 (02.03.2017 Gazette 2017/09)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM SCHUTZ VOR BADEUNFÄLLEN, INSBESONDERE ZUM FRÜHZEITIGEN ERKENNEN VON ERTRINKENDEN, UND DERGLEICHEN**

DEVICE AND METHOD FOR PROTECTING AGAINST SWIMMING ACCIDENTS, IN PARTICULAR FOR THE EARLY DETECTION OF DROWNING PERSONS, AND THE LIKE

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE PROTECTION CONTRE DES ACCIDENTS DE BAINNADE, EN PARTICULIER POUR LA DÉTECTION PRÉCOCE DE PERSONNES SE NOYANT, ET D'ACCIDENTS SIMILAIRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.08.2015 DE 102015011085**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.2018 Patentblatt 2018/27

(73) Patentinhaber: **Bluearc Finance AG**
6055 Alpnach Dorf (CH)

(72) Erfinder: **RUCHTI, Heinz**
5725 Leutwil (CH)

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael**
Wallinger Ricker Schlotter Tostmann
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Zweibrückenstrasse 5-7
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 492 069 WO-A2-2007/077558
ES-U- 1 068 634 US-A- 5 520 486
US-A1- 2008 150 733

EP 3 341 922 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schutz vor Badeunfällen, insbesondere zum frühzeitigen Erkennen von Ertrinkenden, und dergleichen.

[0002] Nach Schätzungen der Organisation blausand.de (siehe dazu auch wikipedia.org) kommen in Europa jährlich über 20.000 Menschen bei Badeunfällen ums Leben. Jedoch liegt die Anzahl der Beinahe-Ertrinkungsunfälle im Schnitt fünfmal höher als die Anzahl der tödlichen Ertrinkungsunfälle, wobei viele dieser Beinahe-Ertrinkungsunfälle schwerwiegende und teils irreparable gesundheitliche Schäden zur Folge haben.

[0003] Schwere Badeunfälle werden häufig dadurch eingeleitet, dass ein Badender bzw. Schwimmer im Wasser das Bewusstsein verliert - wofür viele Gründe in Frage kommen können - und dies von Dritten nicht bemerkt wird. Denn entgegen einer verbreiteten Annahme hat nämlich z.B. ein Schwimmer, dessen Kräfte erschöpft sind und der deshalb zu ertrinken droht, meist nicht mehr die Kraft, durch Zeichen oder Rufen auf sich aufmerksam zu machen. Dies führt dazu, dass er unbeobachtet unter die Wasseroberfläche sinkt. Gelingt es in einer solchen Situation, den Betroffenen in den nächsten zwei bis drei Minuten nach dem Bewusstseinsverlust zu retten, bleiben zumeist keine Unfallfolgen zurück. Erfolgt die Rettung zwischen drei und fünf Minuten nach dem Bewusstseinsverlust, besteht noch eine hohe Chance das Leben des Betroffenen zu retten. Dauert die Rettung länger, sinken die Chancen des Betroffenen zu überleben zunehmend.

[0004] WO2007/077558 A2 und US 2008/0150733 A1 offenbaren jeweils eine Vorrichtung zum Erkennen einer Situation, in der die Gefahr eines Ertrinkens einer Person besteht, und zum automatischen Auslösen eines Alarms.

[0005] Aus der US 5,091,714 ist ein System bekannt, bei dem Schwimmer einen Funksender am Handgelenk tragen, der einen Kontakt aufweist, welcher durch das Eintauchen des Arms in das Wasser geschlossen wird. Bleibt der Arm eine, vorbestimmte Zeit unter Wasser, wird ein akustisches Signal ausgesendet, das von einem Unterwassermikrofon empfangen wird. Bei diesem System ist es aber schwierig, beispielsweise für Schwimmer mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Anforderungen eine Zeitdauer festzulegen, nach welcher dieser seinen Arm aus dem Wasser heben muss, um eine Aussendung eines akustischen Signals zu verhindern oder abzustellen. Insbesondere bei einer Vielzahl von Schwimmern kann es zu Verwirrung kommen, von welchem Sender das Gefahrensignal ausgesendet wird. So kann eine gewisse Zeitspanne verstreichen, bis ein anhaltendes Signal und somit ein Gefahrenfall erkannt wird. In der Folge verkürzt sich die für die Rettung verbleibende Zeit. Bei manchen Schwimmstilen, z.B. beim Brustschwimmen, ist das Handgelenk zudem häufig für einen langen Zeitraum kontinuierlich im Wasser während der Kopf unabhängig davon auf- und wieder abtaucht.

[0006] In stark frequentierten Bereichen, wie z.B. in Schwimmbädern, wird das sichere Erkennen von Gefahrensignalen mittels Empfängern ferner aufgrund von Störsignalen aus unterschiedlichsten Quellen erschwert.

[0007] Aus der DE 101 16 000 A1 ist ein Überwachungssystem bekannt, bei dem ein ebenfalls am Handgelenk des Schwimmers angeordneter Sender ständig außerhalb des Hörbereichs des Menschen liegende Schallwellen aussendet. Diese Schallwellen werden von oberhalb der Wasseroberfläche angeordneten Empfängern erfasst. Aufgrund der Dichte des Wassers werden die ausgesendeten Schallwellen mit zunehmender Tiefe des Senders im Wasser absorbiert. Wird ein Schallsignal eines bestimmten Senders nicht mehr empfangen, so wird ein Alarm ausgelöst. Solche Systeme erfordern neben einem hohen Energiebedarf des Senders eine sorgfältige Anordnung der Empfänger, da in zunehmender horizontaler Entfernung des Senders vom Empfänger die Signale eines sich auch nur in geringer Wassertiefe befindlichen Senders absorbiert werden.

[0008] Die DE 10 2008 050 558 A1 betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung von Gewässern. Die Vorrichtung besteht aus wenigstens einer Kontrolleinheit, die einer Person zugeordnet ist, mit wenigstens einer Sensoreinrichtung, einer Auswerteeinrichtung und einer Sendeeinrichtung sowie aus wenigstens einer Empfangseinrichtung, die innerhalb des Gewässers angeordnet ist und wenigstens einer Übertragungseinrichtung, die mit der Empfangseinrichtung signalverbunden ist, wobei die Sendeeinrichtung der Kontrolleinheit so ausgebildet ist, dass sie im Alarmfall Signale mit vorbestimmten Muster aussendet, und die Empfangseinrichtung so ausgebildet ist, dass sie einen Alarmfall aufgrund dieses vorbestimmten Musters des Signals erkennt und ein Alarmsignal aussendet.

[0009] Die Empfangseinrichtung ist hierbei entweder fest in einem Schwimmbad installiert, was die Nutzbarkeit dieses Systems auf Schwimmbäder beschränkt, welche diese Empfangseinrichtung installiert haben. Alternativ kann auch eine mobile Empfangseinheit, z.B. von Eltern, für die Zeit des Besuchs im Bad mitgenommen und im Gewässer platziert werden, während die zu überwachenden Personen, z.B. Kinder, die mit der Kontrolleinheit ausgestattet sind, baden.

[0010] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine leistungsfähige Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser bereitzustellen, welche insbesondere flexibel und/oder zuverlässig einsetzbar ist, um Badende, insbesondere Kinder, vor Schäden zu bewahren.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung gelöst. Eine erfindungsgemäße Anlage ist Gegenstand des Anspruchs 10. Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Überwachung von Personen im Wasser ist Gegenstand des Anspruchs 12. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist eine Vorrichtung zur Überwachung von Personen im

Wasser, auf: eine Trägereinrichtung, welche dafür vorgesehen ist an einer Person befestigt zu werden, eine Überwachungseinrichtung, welche von der Trägereinrichtung aufgenommen ist, aufweisend eine Sensoreinrichtung und eine Prozessoreinrichtung, wobei die Sensoreinrichtung mit der Prozessoreinrichtung verbunden ist, und eine Meldeeinrichtung, welche von der Trägereinrichtung aufgenommen ist und welche mit der Überwachungseinrichtung verbunden ist.

Die Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser weist ferner einen Aktuator auf. Die Sensoreinrichtung ist dazu eingerichtet, zu erfassen, wie lange sich die Person im Wasser unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe aufhält, wobei die Prozessoreinrichtung dazu eingerichtet ist, basierend auf dieser Erfassung und wenn die Person sich länger als eine vorher festgelegte Zeitspanne im Wasser unterhalb der vorher festgelegten Tiefe aufhält ein Signal zu erzeugen und wobei die Meldeeinrichtung einen Schwimmkörper aufweist und wobei die Meldeeinrichtung dazu eingerichtet ist, sich auf das Signal der Prozessoreinrichtung hin von der Trägereinrichtung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, zu lösen und an die Wasseroberfläche aufzusteigen. Der Aktuator ist mit dem Schwimmkörper verbunden und dafür vorgesehen, auf das Signal der Prozessoreinrichtung hin den Schwimmkörper von einem ersten Zustand, in welchem der Schwimmkörper nicht schwimmfähig ist, in einen zweiten Zustand, in welchem der Schwimmkörper schwimmfähig ist, zu überführen.

[0012] Unter einer "Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser", im Folgenden kurz "Vorrichtung", im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein System verstanden, welches an einer zu überwachenden Person befestigt ist und welches dafür vorgesehen ist, einen oder mehrere Parameter zu überwachen, aus welchem bzw. welchen die Vorrichtung Rückschlüsse daraus ziehen kann, ob ein Gefahrenfall für die Person, an welcher die Vorrichtung befestigt ist, vorliegt, und im Gefahrenfall ein Signal abgibt, welches dafür geeignet ist, andere Personen, insbesondere in der direkten Umgebung, auf den Gefahrenfall aufmerksam zu machen, sodass diese in der Lage sind der gefährdeten Person zu helfen.

[0013] Unter einer "Trägereinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung wird jede Form von Einrichtung verstanden, welche geeignet ist, an einer zu überwachenden Person, insbesondere an einem Kind, insbesondere an einem Arm und/oder einem Bein und/oder dem Hals und/oder an einem Teil der Badebekleidung befestigt zu werden, und welche eingerichtet ist, die für die Vorrichtung im Folgenden darüber hinaus als wesentlich beschriebenen Einrichtungen, wie zum Beispiel die Überwachungseinrichtung und die Meldeeinrichtung, in sich, insbesondere lösbar, aufzunehmen und/oder an sich, insbesondere lösbar, zu befestigen.

[0014] Unter einer "Überwachungseinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche dafür vorgesehen ist, über einen oder mehrere Sensoren einen Zustand der zu überwachenden Person, insbesondere deren Aufenthalt im Wasser an sich und/oder deren Tiefe im Wasser und/oder einer Zeitdauer, zu bestimmen, diesen Zustand mit vorher festgelegten Grenzwerten abzugleichen und im Falle des Überschreitens bzw. Unterschreitens des Grenzwertes bzw. der Grenzwerte einen Alarm zu veranlassen, welcher aber nicht von der Überwachungseinrichtung selbst sondern von der Meldeeinrichtung abgegeben wird.

[0015] Unter einer "Sensoreinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche zumindest aus einem, insbesondere gemäß der DIN 1319-1 definierten, (Messgrößen-)Aufnehmer besteht, der auf eine Messgröße unmittelbar anspricht. Des Weiteren kann die "Sensoreinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung u.a. weitere Elemente der Messkette umfassen, wie zum Beispiel Verstärker, Analog/Digital-Wandler, Codierer und dergleichen.

[0016] Unter einer "Prozessoreinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche dafür vorgesehen ist Signale, insbesondere elektrische Signale, aufzunehmen, zu verarbeiten und Signale, insbesondere elektrische Signale, abzugeben. Bevorzugt ist eine Prozessoreinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung ein elektronischer Schaltkreis mit einer zentralen Recheneinheit (CPU), weiter bevorzugt ist die Prozessoreinrichtung, zumindest teilweise, in einem integrierten Schaltkreis (IC) realisiert.

[0017] Unter einer "Meldeeinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche dafür vorgesehen ist, im Gefahrenfall auf die zu überwachende Person hinzuweisen. Dies kann beispielsweise allein über den an der Wasseroberfläche schwimmenden, insbesondere in Signalfarben gestalteten, Schwimmkörper erfolgen. Des Weiteren kann dieser Hinweis, insbesondere zusätzlich, durch akustische und/oder optische, z.B. Blitzlicht, Signale erfolgen.

[0018] Alle möglichen Formen des Verbs "aufweisen" sind im Sinne der vorliegenden Erfindung so zu verstehen, dass es sich hierbei jeweils um nicht-abschließende Aufzählungen handelt.

[0019] Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung beschriebenen Einrichtungen wie Trägereinrichtung, Sensoreinrichtung, Überwachungseinrichtung etc. sind nicht zwingend als bauliche Einheiten sondern lediglich als Funktionseinheiten zu verstehen.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere vorteilhaft, da somit erstmals eine Vorrichtung bereitgestellt wird, welche unabhängig von den örtlichen Gegebenheiten in jeder Art von Gewässer, z.B. Pool, Freibad, Schwimmbad, See, Fluss oder Meer, eingesetzt werden kann. Eine zusätzliche Infrastruktur, wie zum Beispiel eine Energieversorgung und/oder eine Basisstation, ist am Badeort nicht erforderlich. Dies schließt jedoch explizit nicht aus, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung in eine entsprechende Anlage mit Basisstation integriert ist, um ein, insbesondere zu-

sätzlich, von der Meldeeinrichtung abgegebenes Signal zu empfangen und dieses und/oder ein anderes Signal auszusenden, welches einen erweiterten Personenkreis auf die Gefahrensituation aufmerksam machen kann, insbesondere Aufsichtspersonen, welche eine entsprechende Empfangseinrichtung bei sich bzw. an sich tragen.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist weiterhin insbesondere vorteilhaft, da nicht die gesamte Vorrichtung im Gefahrenfall an die Wasseroberfläche aufsteigen muss, sondern lediglich diejenigen Komponenten, welche für das Anzeigen des Gefahrenfalls erforderlich sind, insbesondere die Meldeeinheit.

[0022] Die Vorrichtung kann einfach, insbesondere lösbar, insbesondere mittels eines für (Klein-)Kinder nicht lösbaren Sicherheitsverschlusses, an der zu überwachenden Person befestigt werden.

[0023] Des Weiteren weist die Vorrichtung auch nicht nur ausgewählte Personen, wie zum Beispiel Bademeister oder Eltern, auf den Gefahrenfall hin, sondern alle in Sicht- und/oder Hörweite befindlichen Personen, was die Reaktionszeit deutlich verkürzen kann.

[0024] Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung tragen zu überwachende Personen, wie beispielsweise Kleinkinder, ein Exemplar der Vorrichtung am Handgelenk, welches insbesondere nicht größer ist als eine Armbanduhr. Bei der Verwendung der Vorrichtung in öffentlichen Bädern ist dieses bevorzugt in dem dort üblicherweise verwendeten Schlüsselarmband für einen Bekleidungsschrank integriert.

[0025] Nach einer Ausführung der Vorrichtung erfasst die Überwachungseinrichtung als relevanten Parameter den an der Sensoreinrichtung herrschenden Druck, insbesondere Wasserdruck, in Abhängigkeit von dessen zeitlichem Verlauf. Vorzugsweise erfasst die Sensoreinrichtung auch auf den Träger bezogene Parameter wie zum Beispiel Bewegungen der Vorrichtung.

[0026] Nach einer Ausführung weist die Vorrichtung ferner Zusatzeinrichtungen auf, wie eine Anzeige des aktuellen Batteriezustands und/oder der Einsatzbereitschaft der Vorrichtung oder solche, die zumindest nicht vorwiegend für Sicherheitszwecke dienen. Dies können beispielsweise elektronische Schlüsselsysteme oder bargeldlose Bezahlungssysteme sein, wofür bevorzugt ein RFID-Transponder oder dergleichen in die Vorrichtung integriert sein kann. Zur Anzeige von gespeicherten Informationen welche beispielsweise das Überwachungssystem oder die Bezahlungsfunktion betreffen, oder des Batteriestands ist vorzugsweise ein Anzeige-Display in die Vorrichtung integriert.

[0027] Nach einer Ausführung ist die Vorrichtung dafür vorgesehen, das Vorliegen einer Alarmsituation abhängig von den individuellen Eigenschaften des Trägers bei jeweils unterschiedlichen äußeren Bedingungen festzustellen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Vorrichtungen handeln, welche für Kleinkinder, Nichtschwimmer, Schwimmer oder Sportschwimmer konfiguriert sind. Die Überwachungseinrichtung der Vorrichtung schließt dabei abhängig von einer bestimmten Verweildauer der Vorrichtung unterhalb einer vorbestimmten Wassertiefe auf das Vorliegen eines Gefahrenfalls. Erfasst die Sensoreinrichtung der Vorrichtung auch deren Bewegung, so kann eine längere Bewegungslosigkeit ebenfalls, nach einem nicht beanspruchten Ausführungsbeispiel, ein Kriterium für das Vorliegen eines Gefahrenfalls sein. Beispielsweise kann bei einem Schwimmer, welcher die Vorrichtung am Handgelenk trägt, ein Überdruck von mindestens 0,1 bar über eine Dauer länger als 45 Sekunden einen Gefahrenfall definieren. Ein Überdruck von 0,1 bar herrscht in einem Meter Wassertiefe. Das Erreichen einer Wassertiefe von einem oder mehr als einem Meter mit der Vorrichtung am Handgelenk ist im Normalfall nur möglich, wenn sich der Kopf eines Schwimmers weitgehend unter der Wasseroberfläche befindet. Daher ist es im Rahmen üblicher Badesituationen so gut wie ausgeschlossen, dass die Vorrichtung über einen längeren Zeitraum einem Überdruck von 0,1 bar ausgesetzt ist. Da ein solcher Überdruck auch kurzzeitig durch die Schwimmbewegung des Badenden verursacht werden kann oder auch bei einem beabsichtigten Untertauchen erreicht wird, wird erst dann ein Gefahrenfall angenommen, wenn dieser Überdruck über einen vorbestimmten längeren Zeitraum besteht, welcher aber noch keine Gefährdung des Badenden birgt, um das Zeitfenster für eine Rettung nicht unnötig zu verkleinern. Dieser Zeitraum sowie der relevante Überdruck werden bevorzugt entsprechend individueller Eigenschaften der zu überwachenden Person festgelegt.

[0028] Vorzugsweise ist es möglich, die einen Gefahrenfall definierenden Parameter und deren Werte abhängig von den körperlichen Eigenschaften oder Fähigkeiten einer Person für die Vorrichtung festzulegen. Vorzugsweise ist die Vorrichtung so gestaltet, dass die Werte der einen Gefahrenfall definierenden Parameter zum Beispiel auch und/oder nur von Aufsichtspersonen, insbesondere Eltern von (kleinen) Kindern, festgelegt werden können. Eine entsprechende Konfiguration kann entweder an der Vorrichtung selbst über Bedienelemente vorgenommen werden oder mittels einer zu verbindenden Konfigurationseinheit, wie zum Beispiel einem Computer.

[0029] Nach einer Ausführung ist der Schwimmkörper ein Ballon, welcher dafür vorgesehen ist mit einem Gas gefüllt zu werden. Bevorzugt weist der Ballon ein Elastomer oder mehrere Elastomere, insbesondere eine Polymerdispersion und besonders bevorzugt ein Latex-Material auf. Bevorzugt weist das für den Ballon verwendete Material bzw. weisen die für den Ballon verwendeten Materialien eine Beständigkeit, insbesondere eine Unempfindlichkeit gegenüber Chlorwasser und/oder Salzwasser auf. Nach einer Ausführung weisen alle Elemente der Vorrichtung zur Überwachung von Personen eine Beständigkeit, insbesondere eine Unempfindlichkeit gegenüber Chlorwasser und/oder Salzwasser auf.

[0030] Als Gase kommen alle Gase infrage, welche geeignet sind, den Schwimmkörper und gegebenenfalls daran befestigte, insbesondere nicht-lösbar befestigte, Einrichtungen an die Wasseroberfläche aufsteigen zu lassen.

[0031] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da der Ballon im gefüllten Zustand ein sehr gutes Verhältnis von Eigengewicht

zu Verdrängung im Wasser aufweist, wodurch die Auftriebskraft erhöht wird. Alternativ kann dieses gute Verhältnis von Eigengewicht zu Verdrängung im Wasser dazu genutzt werden, die Baugröße des Ballons zu reduzieren, was wiederum eine verkleinerte Bauform der Vorrichtung begünstigen kann.

[0032] Wie bereits erwähnt, weist die Vorrichtung einen Aktuator auf, welcher mit dem Schwimmkörper verbunden ist und welcher dafür vorgesehen ist, auf das Signal der Prozessoreinrichtung hin den Schwimmkörper von einem ersten Zustand, in welchem der Schwimmkörper nicht schwimmfähig ist, in einen zweiten Zustand, in welchem der Schwimmkörper schwimmfähig ist, zu überführen.

[0033] Unter einem "Aktuator" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche dafür vorgesehen ist, durch einen aktiven Vorgang den Schwimmkörper von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand zu überführen, insbesondere durch Freigabe einer gasführenden Verbindung zum Schwimmkörper hin, z.B. in Form eines gesteuerten oder geregelten Ventils oder in Form einer Vorrichtung zur Durchbrechung einer Versiegelung. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit der Schwimmkörper nicht die ganze Zeit in der Lage sein muss, an die Wasseroberfläche aufzusteigen, sondern erst im Gefahrenfall. Liegt der Schwimmkörper beispielsweise in Form eines Ballons vor, so liegt dieser ursprünglich im nicht-aufgeblasenen Zustand vor und wird erst im Gefahrenfall mit Gas gefüllt.

[0034] Dies gestattet eine reduzierte Bauform, welche es erstmals ermöglicht, eine Vorrichtung der oben beschriebenen Art, insbesondere zur Befestigung am Arm, insbesondere in einer Größe etwa vergleichbar mit einer Armbanduhr, bereitzustellen.

[0035] Nach einer Ausführung weist die Vorrichtung weiterhin einen Drucktank auf und der Aktuator

(a) eine pyrotechnische Einrichtung auf, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin eine gasleitende Verbindung zwischen dem Drucktank und dem Schwimmkörper freizugeben; und/oder

(b) eine Antriebseinrichtung, insbesondere einen Motor, auf, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin eine gasleitende Verbindung zwischen dem Drucktank und dem Schwimmkörper freizugeben.

[0036] Unter einer "pyrotechnischen Einrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche eingerichtet ist, auf ein Signal der Überwachungseinrichtung hin elektrisch und/oder optisch und/oder chemisch gezündet zu werden. Nach dem Zünden verbrennt die pyrotechnische Substanz zumindest teilweise unter Freisetzung eines Gases.

[0037] Die pyrotechnische Einrichtung ist nach einer Ausführung ein Behälter mit einer pyrotechnischen Substanz, welcher dafür vorgesehen ist, nach dem Zünden der pyrotechnischen Substanz das entstehende Gas dazu zu verwenden, eine gasführende Verbindung, insbesondere von dem Drucktank, zu dem Schwimmkörper freizugeben, sodass ein Gas, welches zumindest nicht ausschließlich das mittels der pyrotechnischen Einrichtung erzeugte Gas ist, wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, in den Schwimmkörper geleitet wird.

[0038] Bevorzugt weist die pyrotechnische Komponente eine Mini-Sprengkapsel und/oder eine pyrotechnische Mini-Kapsel auf. Nach einer Ausführung wird die pyrotechnische Komponente elektrisch gezündet, insbesondere bei einer Spannung von mehr als 5 V, bevorzugt, insbesondere wenigstens ungefähr, 12 V.

[0039] Die Ausprägungsform (a) ist insbesondere vorteilhaft, da somit ein vergleichsweise einfacher Aufbau des Aktuators erreicht wird, welcher eine sehr schnelle Reaktionszeit aufweist.

[0040] Nach einer Ausführung wird die pyrotechnische Einrichtung elektrisch gezündet, insbesondere bei einer Spannung von 12 V. Nach einer Ausführung weist die Batterie der Vorrichtung zur Überwachung von Personen eine Batterie, insbesondere eine Knopfzelle, mit einer Betriebsspannung von 3 V auf. Die Anmelder haben herausgefunden, dass einer solchen Batterie auch kurzfristig Leistung mit einer höheren Spannung, insbesondere 12 V, entnommen werden kann, um die pyrotechnische Einrichtung zu zünden.

[0041] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit für den normalen Betrieb eine kleinbauende Knopfzelle verwendet werden kann, welche jedoch im Alarmfall in der Lage ist, die pyrotechnische Einrichtung zu zünden.

[0042] Die Ausprägungsform (b) ist insbesondere vorteilhaft, da hier nur eine einzige Energiequelle, insbesondere im Form einer Batterie, insbesondere einer Knopfzelle, benötigt wird, welche besonders bevorzugt ohne besondere Hilfsmittel und ohne besondere Kenntnisse und insbesondere ohne Gefährdung der Funktionssicherheit der Vorrichtung getauscht werden kann. Des Weiteren ist diese Ausprägungsform insbesondere vorteilhaft, da insbesondere der Motor im Wesentlichen alterungsbeständig ist und somit eine Revision desselben, bevorzugt für die gesamte Lebensdauer der Vorrichtung, nicht erforderlich ist.

[0043] Nach einer Ausführung weist die Vorrichtung weiterhin eine Gaszuführeinrichtung auf, aufweisend:

(a) einen Drucktank, welcher dafür vorgesehen ist, ein mit Druck beaufschlagtes Gas in sich aufzunehmen und auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin an den Schwimmkörper abzugeben; und/oder

(b) einen Behälter, welcher dafür vorgesehen ist, ein Flüssiggas in sich aufzunehmen, welches auf ein Signal der

Prozessoreinrichtung hin zumindest teilweise, insbesondere vollständig, in den gasförmigen Zustand übergeht und an den Schwimmkörper abgegeben wird; und/oder

(c) eine pyrotechnische Komponente, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin abzubrennen und das dabei entstehende Gas an den Schwimmkörper abzugeben; und/oder

(d) eine pulver- und/oder festkörperförmige erste Substanz aufweist, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin mit einer zweiten Substanz in Kontakt zu kommen, wobei ein Gas entsteht, welches an den Schwimmkörper abgegeben wird.

[0044] Unter einer "Gaszuführeinrichtung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Einrichtung zu verstehen, welche wenigstens ein Element zur Gasbereitstellung und/oder zur Gasbevorratung und/oder zum Gastransport aufweist.

[0045] Die Ausprägungsform (a) ist insbesondere vorteilhaft, da zur Abgabe des Gases an den Schwimmkörper keine weitere Vorrichtung erforderlich ist, da sich das mit Druck beaufschlagte Gas aufgrund des Prinzips von Le Chatelier aus eigenem Antrieb heraus in den Schwimmkörper hinein ausdehnt, bis ein gleichmäßiger Druck im Gesamtsystem vorliegt.

[0046] Als Gas kommt nach dieser Ausprägungsform insbesondere (Umgebungs-)Luft infrage, da diese faktisch unbegrenzt zur Verfügung steht und bei der Fertigung der Vorrichtung lediglich komprimiert werden muss. Des Weiteren können auch Edelgase, insbesondere Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon und/oder Mischungen derselben verwendet werden.

[0047] Nach einer Ausführung nimmt der Drucktank das Gas mit einem Druck von wenigstens 10 bar, insbesondere wenigstens 50 bar, insbesondere wenigstens 100 bar, insbesondere wenigstens 200 bar, insbesondere wenigstens 400 bar auf.

[0048] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da je höher der Druck des Gases innerhalb der Druckeinrichtung ist, desto kleiner kann die Druckeinrichtung aufgrund des Boyle-Mariotte'schen Gesetzes bauen, um dasselbe Volumen des Schwimmkörpers zu füllen.

[0049] Nach einer Ausführung ist der Drucktank dafür vorgesehen, in vordefinierten zeitlichen Abständen oder kontinuierlich den Druck in dem Drucktank zu erfassen und an die Überwachungseinrichtung weiterzugeben.

[0050] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit die Einsatzbereitschaft der Vorrichtung regelmäßig automatisch von der Vorrichtung selbst überwacht wird. Ein Revisionszyklus, d.h. eine Inspektion der Vorrichtung, insbesondere von geschultem Personal, kann somit deutlich verlängert werden. Bevorzugt kann auf eine Revision während der Lebensdauer der Vorrichtung vollständig verzichtet werden.

[0051] Unter einem "Flüssiggas" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Gas zu verstehen, welches bei Raumtemperatur unter vergleichsweise geringem Druck, von bis zu maximal 100 bar flüssig bleibt. Ein Flüssiggas im Sinne der vorliegenden Erfindung ist insbesondere ein Gas, welches Ethan und/oder Propan und/oder Butan oder eine beliebige Mischung von wenigstens zwei derselben aufweist, insbesondere aus Ethan und/oder Propan und/oder Butan oder einer Mischung von wenigstens zwei derselben besteht.

[0052] Die Ausprägungsform (b) ist insbesondere vorteilhaft, da somit eine noch höhere Dichte des Füllmediums vor der Füllung des Schwimmkörpers erreicht werden kann. So kann beispielsweise eine Menge von 1 cm³ an Flüssiggas geeignet sein, im gasförmigen Zustand ein Volumen von 250 cm³ des Schwimmkörpers auszufüllen. Des Weiteren muss der Behälter nur für vergleichsweise geringe Drücke von bis zu 200 bar (inkl. Sicherheitsreserve) eingerichtet sein.

[0053] Unter einer "pyrotechnischen Komponente" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine pyrotechnische Substanz zu verstehen, welche eingerichtet ist auf ein Signal der Überwachungseinrichtung hin elektrisch und/oder optisch und/oder chemisch gezündet zu werden. Nach dem Zünden verbrennt die pyrotechnische Substanz zumindest teilweise unter Freisetzung eines Gases.

[0054] Die pyrotechnische Substanz ist nach einer Ausführung in einem Behälter angeordnet, welcher dergestalt gasdicht mit dem Schwimmkörper, insbesondere über den Gasauslass, verbunden ist, dass das während bzw. nach der Zündung der Substanz entstehende Gas wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, in den Schwimmkörper geleitet wird.

[0055] Bevorzugt weist die pyrotechnische Komponente eine Mini-Sprengkapsel und/oder eine pyrotechnische Mini-Kapsel auf. Nach einer Ausführung wird die pyrotechnische Komponente elektrisch gezündet, insbesondere bei einer Spannung von mehr als 5 V, bevorzugt, insbesondere wenigstens ungefähr, 12 V.

[0056] Die Ausprägungsform (c) ist insbesondere vorteilhaft, da somit die Gefahr eines Druckverlustes des Druckbehälters ausgeschlossen werden kann, was einen Revisionszyklus, d.h. eine Inspektion der Vorrichtung, insbesondere von geschultem Personal, deutlich verlängern kann. Bevorzugt kann auf eine Revision während der Lebensdauer der Vorrichtung vollständig verzichtet werden.

[0057] Nach einer Ausführung wird die pyrotechnische Komponente elektrisch gezündet, insbesondere bei einer Spannung von 12 V. Nach einer Ausführung ist die Batterie der Vorrichtung zur Überwachung von Personen eine Batterie,

insbesondere eine Knopfzelle, mit einer Betriebsspannung von 3 V. Die Anmelder haben herausgefunden, dass einer solchen Batterie auch kurzfristig Leistung mit einer höheren Spannung, insbesondere 12 V, entnommen werden kann, um die pyrotechnische Komponente zu zünden.

[0058] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit für den normalen Betrieb eine kleinbauende Knopfzelle verwendet werden kann, welche jedoch im Alarmfall in der Lage ist, die pyrotechnische Komponente zu zünden.

[0059] Die pulver- und/oder festkörperförmige erste Substanz weist bevorzugt Natriumtartrat, ein Natriumsalz der Weinsäure mit der Summenformel $C_4H_4O_6Na_2$, wie es unter anderem in gebundener Form in vielen Früchten vorkommt, auf. Die zweite Substanz ist bevorzugt eine flüssige Substanz, insbesondere eine Wasser-aufweisende Substanz, insbesondere wenigstens im Wesentlichen Wasser, insbesondere Wasser. Wasser umfasst in diesem Kontext sowohl Süß- als auch Salzwasser, wie es in zum Baden geeigneten natürlichen Landstrichen oder vom Menschen geschaffenen Einrichtungen vorkommt.

[0060] Beim Kontakt der beiden Substanzen beginnt eine chemische Reaktion, bei welcher mindestens eine gasförmige Komponente entsteht.

[0061] Die Ausprägung (d) ist insbesondere vorteilhaft, da ihr Aufbau sehr einfach ist und die in der Vorrichtung enthaltene pulver- und/oder festkörperförmige erste Substanz nicht brennbar ist und/oder, insbesondere für Kinder, gesundheitlich unbedenklich ist.

[0062] Nach einer Ausführung ist die Meldeeinrichtung dafür vorgesehen, ein Audio-Signal und/oder ein visuelles Signal und/oder ein Funksignal auszusenden, sobald sich die Meldeeinrichtung von der Trägereinrichtung zumindest teilweise, insbesondere vollständig, losgelöst an der Wasseroberfläche befindet.

[0063] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit der Effekt des im Gefahrenfall an der Wasseroberfläche schwimmenden Schwimmkörpers weiter verstärkt wird und die Aufmerksamkeit anderer Personen in der Umgebung der gefährdeten Person aktiv auf die Gefahrensituation gelenkt wird.

[0064] Nach einer Ausführung ist ein visuelles Signal ein Leuchtsignal, insbesondere ein blinkendes Signal, insbesondere ein intervallweise erzeugtes Blitzlicht-artiges Signal.

[0065] Nach einer Ausführung ist die Meldeeinrichtung dafür vorgesehen, ein für das menschliche Ohr hörbares Audio-Signal, insbesondere mit einer Lautstärke von wenigstens 80 Dezibel, bevorzugt von wenigstens 90 Dezibel und weiter bevorzugt von wenigstens 100 Dezibel, abzugeben.

[0066] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Audio-Signal eine Frequenz im Bereich von 50 Hz bis 10 kHz auf. Als besonders geeignet hat sich dabei hinsichtlich der Reichweite und des Energieverbrauchs ein Frequenzbereich von 2 kHz bis 10 kHz und insbesondere von 3 kHz bis 5 kHz gezeigt.

[0067] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da ein Audio-Signal unabhängig von der Blickrichtung von Personen in der Umgebung der gefährdeten Person wahrgenommen wird. Somit ist eine unmittelbare Aufmerksamkeitsfokussierung der Personen in der Umgebung der gefährdeten Person wenigstens begünstigt, insbesondere gewährleistet.

[0068] Nach einer Ausführung weist die Meldeeinrichtung einen Schwingkörper, insbesondere einen ferroelektrischen Schwingkörper, insbesondere in Form eines Piezo-Elements, auf, welcher ein für den Menschen wahrnehmbares Geräusch erzeugt.

[0069] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da ein Schwingkörper in der Lage ist, einen entsprechenden Schalldruck zu erzeugen, welcher von Personen in der Umgebung der gefährdeten Person als Ton bzw. Geräusch wahrgenommen werden kann.

[0070] Nach einer bevorzugten Ausführung ist der Schwingkörper am Schwimmkörper in einer Weise angebracht, dass der Schwimmkörper als Klangkörper fungiert, welcher den Effekt des Schwingkörpers modifiziert, insbesondere verstärkt.

[0071] Nach einer Ausführung weist die Vorrichtung weiterhin eine Schutzabdeckung auf, welche an der Trägereinrichtung angeordnet ist und welche wenigstens die Meldeeinrichtung, insbesondere wenigstens die Meldeeinrichtung und die Überwachungseinrichtung, insbesondere wasserdurchlässig, bedeckt, wobei die Schutzabdeckung dafür vorgesehen ist, sich auf ein Signal der Überwachungseinrichtung hin von der Trägereinrichtung wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, zu lösen, sodass wenigstens die Meldeeinrichtung nach dem wenigstens teilweisen Lösen offenliegt.

[0072] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit die empfindlichen Komponenten der Vorrichtung, insbesondere die Überwachungseinrichtung und die Meldeeinrichtung, und ganz besonders der mitunter empfindliche Schwimmkörper während des Einsatzes - abgesehen vom Gefahrenfall - stets vor Krafteinwirkungen und/oder Sonneneinstrahlung geschützt ist.

[0073] Im Gefahrenfall legt die Schutzabdeckung wenigstens die Meldeeinrichtung frei, sodass diese sich im Anschluss von der Trägereinrichtung lösen und an die Wasseroberfläche aufsteigen kann.

[0074] Die Wasserdurchlässigkeit ermöglicht es, die Sensoreinrichtung, insbesondere eine Drucksensoreinrichtung, welche dafür vorgesehen ist, den umgebenden Wasserdruck als ein Maß für die Tiefe der zu überwachenden Person im Wasser zu bestimmen, in einer Weise unterhalb der Schutzabdeckung anzuordnen, dass auch die Sensoreinrichtung von der Schutzabdeckung mit geschützt wird und trotzdem weiterhin in der Lage ist, einen aussagekräftigen Messwert

zu bestimmen.

[0075] Nach einer Ausführung weist die Vorrichtung einen weiteren Aktuator auf, welcher dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Überwachungseinrichtung hin die Schutzabdeckung wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, freizulegen und/oder wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, von der Trägereinrichtung zu lösen.

[0076] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit die Schutzabdeckung in einer Weise gestaltet werden kann, dass sie im Nicht-Gefahrensfall fest mit der Trägereinrichtung verbunden ist und die Gefahr eines versehentlichen Ablösens wenigstens verringert, insbesondere ausgeschlossen, ist.

[0077] Nach einer Ausführung wird die Schutzabdeckung durch den Schwimmkörper von der Trägereinrichtung wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, gelöst, insbesondere im Zuge des Aufblasens des Ballons.

[0078] Nach einer Ausführung werden der Aktuator und der weitere Aktuator von einer gemeinsamen Aktuatoreinrichtung gebildet.

[0079] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit auf zusätzliche Komponenten, welche Bauraum benötigen und Kosten verursachen sowie zusätzliches Fehlerpotential einbringen, verzichtet werden kann. Insbesondere weist der Aktuator eine bewegliche Komponente auf, welche im Nicht-Gefahrensfall zum einen die Schutzabdeckung arretiert und zum anderen den Druckbehälter verschließt und im Gefahrensfall verschoben wird, wodurch die Schutzabdeckung wenigstens teilweise gelöst wird und der Druckbehälter zum Schwimmkörper hin geöffnet wird.

[0080] Nach der Erfindung ist die Sensoreinrichtung eine Sensoreinrichtung, insbesondere eine Drucksensoreinrichtung, welche dafür vorgesehen ist, ein Signal bereitzustellen, aus welchem die Überwachungseinrichtung direkt erschließen oder indirekt berechnen kann, ob, und wie tief, sich die Person im Wasser befindet.

[0081] Dies ist vorteilhaft, da über die Tiefe, in welcher sich die Sensoreinrichtung im Wasser befindet, darauf geschlossen werden kann, ob sich der Kopf der zu überwachenden Person noch oberhalb der Wasseroberfläche befindet oder nicht.

[0082] Ein bevorzugtes Maß zur Bestimmung der Tiefe ist der Wasserdruck, da dieser um je 1 bar je 10 Meter Wassertiefe gegenüber dem sich unmittelbar oberhalb der Wasseroberfläche befindlichen Luftdrucks zunimmt.

[0083] Nach einer Ausführung erfasst die Sensoreinrichtung der Vorrichtung zusätzlich den Luftdruck unmittelbar, d.h. im Bereich von bis zu 2 Meter, oberhalb der Wasseroberfläche und die Überwachungseinrichtung bestimmt die Differenz vom Luftdruck unmittelbar oberhalb der Wasseroberfläche zum Umgebungsdruck der Vorrichtung im Wasser, um eine genauere Abschätzung der Tiefe, in welcher sich die Sensoreinrichtung im Wasser befindet, zu ermöglichen.

[0084] Nach einer Ausführung weist die Überwachungseinrichtung eine Zeitmesseinrichtung auf, wobei die Überwachungseinrichtung dafür vorgesehen ist, auf ein, insbesondere vordefiniertes, Signal der Sensoreinrichtung hin eine Zeiterfassung zu starten.

[0085] Das vordefinierte Signal der Sensoreinrichtung ist ein Messwert, welcher sich über- bzw. unterhalb eines vordefinierten Schwellwertes, d.h. im Gefahrenbereich, befindet.

[0086] Dies ist vorteilhaft, da somit lediglich die spezifische Zeitspanne erfasst wird, in welcher sich die Sensoreinrichtung und damit verbunden die Vorrichtung und damit verbunden die zu überwachende Person in einem Gefahrenbereich, nämlich unterhalb einer vorgegebenen Maximaltiefe im Wasser, befindet. In anderen Betriebszuständen der Vorrichtung wird die Zeitmessung deaktiviert, was zu einer Energieeinsparung und damit verbunden zu einer Verlängerung der Lebensdauer, insbesondere der Batterielebensdauer, führt.

[0087] Die Tiefe allein ist, zumindest bei erfahrenen Schwimmern, bis zu einem gewissen Grad kein ausschließlicher Indikator für einen Gefahrensfall. Hält sich die zu überwachende Person allerdings zu lange unterhalb der vorgegebenen Maximaltiefe auf, so kann auf einen Gefahrensfall geschlossen werden.

[0088] Die Überwachungseinrichtung überträgt das Signal an die Meldeeinrichtung, welches veranlasst, dass sich die Meldeeinrichtung von der Trägereinrichtung wenigstens teilweise, insbesondere vollständig löst, und an die Wasseroberfläche aufsteigt, wenn eine im Zuge der Zeiterfassung erfasste Zeitdauer eine vorgegebene Zeitdauer überschritten hat.

[0089] Dies ist vorteilhaft, da somit ein Alarm nur im Gefahrensfall, d.h. wenn sich die zu überwachende Person länger als eine vorgegebene Maximaldauer kontinuierlich unterhalb einer vorgegebenen Maximaltiefe unter Wasser befindet, ausgelöst wird.

[0090] Wird die vorgegebene Maximaltiefe wieder unterschritten, d.h. befindet sich die zu überwachende Person wieder in einer zulässigen Tiefe bevor die Maximaldauer überschritten wurde, so wird die Zeiterfassung ohne Auslösen eines Alarms abgebrochen.

[0091] Nach einer Ausführung weist die Meldeeinrichtung weiterhin ein schnurartiges Element auf, welches die Meldeeinrichtung und die Trägereinrichtung miteinander verbindet, auch wenn sich die Meldeeinrichtung im Wesentlichen losgelöst von der Trägereinrichtung an der Wasseroberfläche befindet.

[0092] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit, insbesondere in trüben Gewässern wie z.B.

[0093] Flüssen oder Seen, die zu überwachende Person im Gefahrensfall schneller aufgefunden werden kann, auch wenn aufgrund der Wassertrübung und/oder der Tiefe der zu überwachenden Person im Wasser ein direktes Erkennen der zu überwachenden Person von der Wasseroberfläche her nicht oder nicht ausreichend möglich ist.

[0094] Nach einer Ausführung weist die Trägereinrichtung und/oder die Basiseinrichtung eine Lokalisierungseinrichtung auf. Diese ist insbesondere dafür vorgesehen, insbesondere eingerichtet, die zu überwachende Person im Gefahrenfall schneller aufzufinden, insbesondere wenn aufgrund der Wassertrübung und/oder der Tiefe der zu überwachenden Person im Wasser ein direktes Erkennen der zu überwachenden Person von der Wasseroberfläche her nicht oder nicht ausreichend möglich ist. Nach einer Weiterbildung weist die Lokalisierungseinrichtung eine Geräusch- und/oder Lichtquelle auf. Beispiele für Lichtquellen sind LEDs, insbesondere Hochleistungs-LEDs, welche insbesondere dafür eingerichtet sind, ein blinkendes Lichtsignal auszusenden.

[0095] Nach einer Ausführung ist der Alarmkörper und/oder die Meldeeinrichtung dafür vorgesehen, insbesondere eingerichtet, sich von der Basiseinrichtung und/oder der Überwachungseinrichtung zu trennen, insbesondere indem während des Überführens des Schwimmkörpers in den schwimmfähigen Zustand, insbesondere während des Aufblasens, ein sich vergrößerndes Volumen des Schwimmkörpers genutzt wird, eine Kraft gegenüber einem Teil der Basiseinrichtung und/oder der Überwachungseinrichtung aufzubauen, welche dazu genutzt wird, eine Trennung von Alarmkörper und/oder Meldeeinrichtung von der Basiseinrichtung und/oder der Überwachungseinrichtung zu bewirken. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da auf diese Weise auf zusätzliche Komponenten zur Lösung und/oder Trennung verzichtet werden kann, was den Aufbau der Vorrichtung vereinfacht.

[0096] Nach einer Ausführung ist der ferroelektrische Schwingkörper gasführend mit einem Innenraum des Schwimmkörpers verbunden. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da auf diese Weise der durch den ferromagnetischen Schwingkörper erzeugte Schall über den Schwimmkörper zumindest teilweise oberhalb der Wasseroberfläche ausgesandt wird, sobald der Alarmkörper im Gefahrenfall an die Wasseroberfläche aufgestiegen ist. Insbesondere wird ein verlustbehafteter Schallübergang von Wasser zu Luft an der Wasseroberfläche vermieden.

[0097] Nach einer Ausführung weist die Trägereinrichtung ein Armband auf, welches eine Verschlößereinrichtung aufweist, für deren Betätigung zum Beispiel ein zusätzliches Hilfsmittel wie ein Formschluss-Werkzeug (Schlüssel) oder eine Information wie zum Beispiel eine Zahlenkombination erforderlich ist.

[0098] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da eine solche Einrichtung beispielsweise verhindern kann, dass Kleinkinder die Vorrichtung ablegen.

[0099] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist eine Anlage zur Überwachung von Personen im Wasser, auf: eine Vorrichtung nach einer der oben beschriebenen Ausführungen und eine Basisstation, welche dafür vorgesehen ist die Meldeeinrichtung an der Wasseroberfläche mittels einer Empfangseinrichtung zu detektieren und welche dafür vorgesehen ist ein weiteres Audio-Signal und/oder ein weiteres visuelles Signal und/oder ein weiteres Funksignal mittels einer Sendeeinrichtung auszusenden.

[0100] Unter einer "Anlage zur Überwachung von Personen im Wasser" im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein System, bestehend aus wenigstens einer Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser und wenigstens einer Basisstation verstanden, welche in einer Weise dazu eingerichtet sind, zumindest unidirektional miteinander zu kommunizieren.

[0101] Unter einer "Basisstation" im Sinne der vorliegenden Erfindung wird jede Einrichtung verstanden, welche dazu vorgesehen ist, eine Meldeeinrichtung an sich und/oder ein Signal, insbesondere ein Audio-Signal, der Meldeeinrichtung zu detektieren und auf den Gefahrenfall zusätzlich zu der Meldeeinrichtung in Form eines Audio-Signals und/oder eines visuellen Signals und/oder eines Funksignals und/oder eines elektrischen Signals hinzuweisen.

[0102] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit der Effekt der Vorrichtung, Personen in der Umgebung der zu überwachenden Person, auf den Gefahrenfall der zu überwachenden Person hinzuweisen, verstärkt wird.

[0103] Die Basisstation ist nach einer Ausführung weiterhin in der Lage einen Notruf auch an weiter entfernte Stellen, wie z.B. Rettungswachen und/oder Wasserwachen und/oder Feuerwehren und/oder Polizeistationen und/oder medizinische Notdienste abzugeben.

[0104] Nach einer Ausführung ist die Basisstation dafür vorgesehen, von der Meldeeinrichtung mittels der Empfangseinrichtung ein Audio-Signal und/oder ein visuelles Signal und/oder ein Funksignal zu empfangen, insbesondere wobei das Signal, insbesondere das Audio-Signal, ein Signal mit einer vorgegebenen Frequenz ist und die Basisstation insbesondere dafür vorgesehen ist im Wesentlichen nur auf ein Signal dieser vorgegebenen Frequenz bzw. in einem vorgegebenen Frequenzbereich zu reagieren.

[0105] Dies ist insbesondere vorteilhaft, da somit zum einen das Risiko von Fehlalarmen durch die Basisstation reduziert wird und gleichzeitig die Erkennungswahrscheinlichkeit eines tatsächlichen Gefahrenfalls erhöht wird.

[0106] Nach einer Ausführung weist die Anlage eine oder mehrere solcher Basisstationen auf, welche vorzugsweise so am Schwimmbecken bzw. am Badebereich eines größeren Gewässers angeordnet sind, dass von einer Vorrichtung ausgesendete Signale unabhängig vom Aufenthaltsort der zu überwachenden Person störungsfrei empfangen werden. Dabei sind besonders in größeren Schwimmbecken oder in Strandbädern vorzugsweise mehrere Basisstationen angeordnet.

[0107] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein Verfahren zur Überwachung von Personen im Wasser, die Schritte auf, insbesondere in der nachfolgenden Reihenfolge:

- S1 Befestigen einer Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser der oben in verschiedenen Ausführungen beschriebenen Art an einer Person;
- S2 Erfassen über die Sensoreinrichtung, ob, insbesondere wie tief, sich die Person im Wasser befindet;
- 5 S3 Erfassen über eine Zeitmessvorrichtung der Überwachungseinrichtung, wie lange sich die Person im Wasser, insbesondere unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe, aufhält;
- S4 Feststellen eines Gefahrenfalls sobald sich die Person länger als eine vorher festgelegte Zeitspanne im Wasser, insbesondere unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe, insbesondere kontinuierlich, aufhält;
- 10 S5 wenigstens teilweises, insbesondere vollständiges, Lösen, der Meldeeinrichtung auf ein Signal der Überwachungseinrichtung hin von der Trägereinrichtung;
- S6 Aufsteigen der Meldeeinrichtung an die Wasseroberfläche; und insbesondere
- S7 Aussenden eines Audio-Signals und/oder eines visuellen Signals und/oder eines Funksignals durch die Meldeeinrichtung.

15 **[0108]** Bezüglich der Vorteile und weiterer Ausgestaltungen des Verfahrens wird auf die obigen Erläuterungen bezüglich der Vorrichtung verwiesen, welche für das Verfahren in gleicher Weise gelten.

[0109] Nach einer Ausführung wird die Vorrichtung erst dann aktiv, wenn sich die Vorrichtung im Wasser befindet. Dies kann beispielsweise so gelöst sein, dass sich an der Vorrichtung ein Kontaktschalter befindet, der die Überwachungsfunktion aktiv schaltet, sobald sich die Vorrichtung im Wasser befindet.

20 **[0110]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft die Verwendung einer Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser der oben in verschiedenen Ausführungen beschriebenen Art und/oder einer Anlage der oben in verschiedenen Ausführungen beschriebenen Art zum Schutz von Personen, insbesondere Kindern, vor Gefahren durch Sauerstoffmangel, insbesondere vor dem Ertrinken.

25 **[0111]** Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungen. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht einer Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser nach einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht einer gemeinsamen Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3a eine teiltransparente schematische Draufsicht der gemeinsamen Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung nach Fig. 2 der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3b eine teiltransparente schematische Seitenansicht der gemeinsamen Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung nach Fig. 2 der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 4 eine schematische dreidimensionale Ansicht eines Motors und einer Druckkammer mit den diese verbindenden Elementen der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 5 eine schematische dreidimensionale Explosionsdarstellung der Druckkammer und eines Ventils der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 6 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht einer Vorrichtung nach Fig. 1, wobei sich die gemeinsame Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung von der Trägereinrichtung (wie im Gefahrenfall) gelöst hat;

Fig. 7 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht der gemeinsamen Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung der Vorrichtung nach Fig. 1, wobei sich die gemeinsame Einheit mit aufgeblasenem Schwimmkörper an der Wasseroberfläche befindet;

Fig. 8 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht einer gemeinsamen Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung nach einer Abwandlung der ersten Ausführungsform;

Fig. 9 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht eines Drucktanks mit einem Ventil nach einer

zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem Zustand vor einem Zünden einer pyrotechnischen Einrichtung aus zwei verschiedenen Perspektiven;

- 5 Fig. 10 eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht eines Drucktanks mit einem Ventil nach Fig. 9 in einem Zustand nach dem Zünden der pyrotechnischen Einrichtung aus zwei verschiedenen Perspektiven;
- 10 Fig. 11 eine teiltransparente schematische Ansicht eines Ventils der zweiten Ausführungsform nach Fig. 9 in einem Zustand vor dem Zünden der pyrotechnischen Einrichtung;
- Fig. 12 eine teiltransparente schematische Ansicht eines Ventils der zweiten Ausführungsform nach Fig. 9 in einem Zustand nach dem Zünden der pyrotechnischen Einrichtung;
- 15 Fig. 13a eine schematische Ansicht eines Alarmkörpers als eine erste Komponente einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer weiteren Ausführung;
- Fig. 13b eine schematische Ansicht einer Basiseinrichtung als eine zweite Komponente der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Ausführung von Fig. 13a;
- 20 Fig. 14 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der weiteren Ausführung mit dem Alarmkörper nach Fig. 13a und Basiseinrichtung nach Fig. 13b im fixierten Zustand;
- Fig. 15 eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 14 im gelösten Zustand, wobei sich der Alarmkörper auf dem Weg zur Wasseroberfläche befindet;
- 25 Fig. 16 eine schematische Ansicht des Alarmkörpers nach Fig. 13a, welcher sich mit aufgeblasenem Schwimmkörper an der Wasseroberfläche befindet;
- Fig. 17 eine schematische Darstellung einer Anlage nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung sowie einer beispielhaften Anwendung in einem Schwimmbecken;
- 30 Fig. 18 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Überwachung von Personen im Wasser nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 19 eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der weiteren Ausführung;
- 35 Fig. 20 eine schematische 3D-Teil-Querschnittsansicht eines Alarmkörpers der Vorrichtung der Fig. 19;
- Fig. 21 eine schematische teiltransparente 3D-Ansicht einer Basiseinrichtung der Vorrichtung nach Fig. 19;
- 40 Fig. 22 eine schematische 3D-Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 19 mit angeschlossener Anschlussleitung; und
- Fig. 23 eine schematische 3D-Ansicht einer Basiseinrichtung der Vorrichtung nach Fig. 19.

45 **[0112]** Die Figuren 1, 2, 4, 5 und 6 zeigen schematische dreidimensionale Ansichten einer Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser 1 (im Folgenden: Vorrichtung 1) oder von Komponenten desselben nach einer Ausführungsform der Erfindung. Die Vorrichtung 1 weist eine Trägereinrichtung 100, eine Überwachungseinrichtung 200 und eine Meldeeinrichtung 300 auf.

50 **[0113]** Die Vorrichtung 1 nach der in Fig. 1 gezeigten Ausführung ist zum Tragen am Arm, insbesondere am Handgelenk, einer zu überwachenden Person 10 ausgestaltet. Hierzu weist die Trägereinrichtung 100 ein Armband 110 auf, welches nur teilweise dargestellt ist.

[0114] Die Überwachungseinrichtung 200 weist eine Anzeige 210, eine Batterie 220, einen Motor 240, einen Drucktank 250 und eine Platine 260 auf. Die Meldeeinrichtung 300 weist einen Schwimmkörper 310 und einen ferroelektrischen Schwingkörper 320 auf.

55 **[0115]** Bei der Vorrichtung 1 nach der Ausführung der Fig. 1 sind die Überwachungseinrichtung 200 und die Meldeeinrichtung 300 als eine gemeinsame Einheit, d.h. insbesondere mit einer gemeinsamen Platine 260 als Basis und gemeinsam mittels einer Vergussmasse 202, zumindest in Teilen, wasserdicht vergossen, ausgebildet. Dies hat den

Vorteil, dass im Gefahrenfall keine Verbindungen zwischen Überwachungseinrichtung 200 und Meldeeinrichtung 300 gelöst werden müssen und sich die beiden Einrichtungen 200, 300 eine gemeinsame Energieversorgung in Form der Batterie 220 teilen können. Von der Vergussmasse 202 nicht umschlossen sind insbesondere der Schwimmkörper 310 und der ferroelektrische Schwingkörper 320 sowie eine Arretierung 252b2 und wenigstens ein Teil einer Drucksensor-

einrichtung 264.

[0116] Der Motor 240 weist ein Getriebe 242 und eine Innengewindeschnittstelle 244 auf.

[0117] Der Drucktank 250 weist ein Ventil 252 auf, welches ein Ventilgehäuse 252a und einen Ventilstift 252b aufweist. Des Weiteren weist der Drucktank 250 einen Gasauslass 254, ein, insbesondere aufgeschweißtes, Endstück 256 und eine selbstdichtende Füllschraube 258 auf. Der Drucktank 250 ist mit Luft gefüllt, welcher mit 200 bar Druck beaufschlagt ist. Der Drucktank 250 ist bis zu einem Maximaldruck von mindestens dem zweifachen des tatsächlich verwendeten Drucks zugelassen. Hierdurch kann die Sicherheit der Vorrichtung 1, insbesondere vor unerwünschtem Gasaustritt, weiter verbessert werden. Das Ventilgehäuse 252 ist an seinem einen Ende mit dem Drucktank 250 gasleitend verbunden und an seinem anderen Ende über den Gasauslass 254 gasleitend mit dem Schwimmkörper 310 verbunden. Der Ventilstift 252b weist eine Außengewindeschnittstelle 252b1 und die Arretierung 252b2 auf.

[0118] Der Motor 240 ist kraftübertragend oder momentübertragend mit dem Getriebe 242 verbunden. Das Getriebe 242 ist dafür vorgesehen, die Richtung des von dem Motor 240 erzeugten Drehmoments im Winkel von im Wesentlichen 90° umzulenken, und insbesondere um die von dem Motor 240 bereitgestellte Drehzahl zu reduzieren.

[0119] Am ausgangsseitigen Ende des Getriebes 242 wird die in Richtung und/oder Drehzahl modifizierte Rotationsbewegung auf die Innengewindeschnittstelle 244 übertragen. Die Innengewindeschnittstelle 244 steht mit der Außengewindeschnittstelle des Ventilstifts 252b in Eingriff. Der Ventilstift 252b ist in dem Ventilgehäuse derart gelagert, dass lediglich eine translatorische Bewegung des Ventilstifts 252b zugelassen wird. Insbesondere durch eine Nut-/Feder-Verbindung wird der Ventilstift 252b an einer Rotationsbewegung um seine Längsachse herum gehindert. Die Rotationsbewegung des Motors 240 erzeugt eine Rotationsbewegung der Innengewindeschnittstelle 244, welche dafür vorgesehen ist, dass der Ventilstift 252b entlang seiner Längsachse translatorisch bewegt wird. Dies geschieht dadurch, dass der Ventilstift 252b über die miteinander in Eingriff stehenden Gewindeverzahnungen in dem Ventilgehäuse 252a bewegt, ähnlich wie bei einem handelsüblichen Schraubstock, wo ebenfalls eine Drehung an einer in seinen Freiheitsgraden eingeschränkten Mutter ein Verfahren der beweglichen Haltebacke induziert.

[0120] Der Ventilstift 252b erfüllt in der beschriebenen Ausführung zwei Aufgaben: zum einen seine originäre Aufgabe, nämlich das Verschließen bzw. Öffnen des Ventils 252 und zum anderen ein Arretieren bzw. Freigeben der lösbar mit der Trägereinrichtung 100 verbundenen gemeinsamen Einheit. Hierzu greift die Arretierung 252b des Ventilstifts 252 in eine Ausnehmung der Trägereinrichtung 100 ein und fixiert somit die gemeinsame Einheit, insbesondere formschlüssig, an der Trägereinrichtung 100.

[0121] In der Ausgangssituation (d.h. keine Gefahr detektiert) verschließt der Ventilstift 252b den Druckbehälter 250 und das eine Ende des Ventilstifts, welches als Arretierung 252b2 dient, steckt in der Ausnehmung in der Trägereinrichtung 100, wodurch sich die gemeinsame Einheit 200, 300 an der Trägereinrichtung 100 fixiert wird. Im Gefahrenfall verschiebt der Motor 240 in der oben beschriebenen Weise den Ventilstift 252b, wodurch das eine Ende des Ventilstifts, welches als Arretierung 252b2 dient, aus der Ausnehmung in der Trägereinrichtung 100 herausgezogen wird, wodurch sich die gemeinsame Einheit von der Trägereinrichtung 100 löst. Gleichzeitig oder zeitlich versetzt zu diesem Lösen gibt der Ventilstift 252b die gasleitende Verbindung zwischen dem Drucktank 250 und dem Schwimmkörper 310 frei.

[0122] Aufgrund des Prinzips von Le Chatelier dehnt sich die im Drucktank 250 befindliche Luft in den Schwimmkörper 310, insbesondere einen Ballon aus Latex, aus, welcher einen Durchmesser von 5 bis 15 cm und eine Signalfarbe aufweist. Der Schwimmkörper füllt sich und zieht die über den Gasauslass nicht-lösbar mit dem Schwimmkörper verbundene gemeinsame Einheit mit nach oben an die Wasseroberfläche.

[0123] Nach der Detektion des Gefahrenfalles, spätestens jedoch im Anschluss an das Erreichen der Wasseroberfläche, beginnt die gemeinsame Einheit, insbesondere der ferroelektrische Schwingkörper 320 ein Audio-Signal mit einer Frequenz im Bereich von 2 kHz bis 10 kHz und einer Lautstärke von ca. 100 Dezibel auszusenden.

[0124] Auf der Anzeige 210 werden Angaben über die eingestellten Grenzwerte bezüglich Maximaltiefe und Maximaldauer angezeigt, sowie Angaben zum Ladezustand der Batterie 220 und der Einsatzbereitschaft der Vorrichtung 1, insbesondere über eine direkte oder indirekte Angabe bezüglich des Innendrucks in dem Drucktank 250. Die Anzeige 210 dient außerdem zur Anzeige weiterer Informationen, wie beispielsweise des Kontostands eines bargeldlosen Bezahlsystems oder der Schließfachnummer oder einer verbleibenden Badezeit.

[0125] In den Figuren 3a und 3b ist eine teiltransparente schematische Draufsicht bzw. eine Seitenansicht der gemeinsamen Einheit aus Überwachungseinrichtung und Meldeeinrichtung nach Fig. 2 gezeigt.

[0126] Auf der Platine 260 sind die Anzeige 210, die Batterie 220, der Motor 240 mit Getriebe 242 Innengewindeschnittstelle 244, der Drucktank 250 mit Ventil 252, aufweisend das Ventilgehäuse 252a und den Ventilstift 252b, der Gasauslass 254, diverse elektrische und/oder elektronische Bauteile 262, insbesondere eine zentrale Recheneinheit (CPU), die Drucksensoreinrichtung 264, der Schwimmkörper 310, der ferroelektrische Schwingkörper 320 und Anschlussleitungen 322 des ferroelektrischen Schwingkörpers 320 angeordnet.

[0127] Als Batterie 220 wird eine handelsübliche Knopfzelle eingesetzt. Der ferroelektrische Schwingkörper 320 ist über die Anschlussleitungen 322 mit der Meldeeinrichtung 300 und/oder der Überwachungseinrichtung 200 elektrisch leitend verbunden.

[0128] Der ferroelektrische Schwingkörper 320 ist dabei innerhalb des Schwimmkörpers 310 angeordnet um diesen im Gefahrenfall als Klangkörper nutzen zu können.

[0129] Aus den Figuren 3a und 3b ist insbesondere ersichtlich, wie sich die Vergussmasse 202 um die gemeinsame Einheit herum erstreckt. Von der Vergussmasse 202 nicht umschlossen sind insbesondere der Schwimmkörper 310 und der ferroelektrische Schwingkörper 320 sowie die Arretierung 252b2 und wenigstens ein Teil einer Drucksensoreinrichtung 264, insbesondere der Messaufnehmer.

[0130] Fig. 7 zeigt eine teiltransparente schematische dreidimensionale Ansicht der gemeinsamen Einheit 200, 300 aus Überwachungseinrichtung 200 und Meldeeinrichtung 300 der Vorrichtung 1 nach Fig. 1, wobei sich die gemeinsame Einheit 200, 300 mit aufgeblasenem Schwimmkörper 310 an der Wasseroberfläche 20 befindet. Der Schwimmkörper 310 ist dergestalt dimensioniert, dass er in der Lage ist, die Meldeeinrichtung 300 und die Überwachungseinrichtung 200 an die Wasseroberfläche 20 zu befördern und dort zu halten, insbesondere in einer Weise, dass ein Teil des Schwimmkörpers 310, insbesondere mehr als 50 % des Schwimmkörpers 310, welcher in einer Signalfarbe, insbesondere in Rot, gehalten ist. Sobald sich die gemeinsame Einheit 200, 300 von der Trägereinrichtung 100 gelöst hat oder auf dem Weg der gemeinsamen Einheit 200, 300 zur Wasseroberfläche 20 oder an der Wasseroberfläche 20 beginnt die Meldeeinrichtung 300 über den ferroelektrischen Schwingkörper 320, welcher den Schwimmkörper 310 als Resonanzkörper nutzt und von der Batterie 220 mit Energie versorgt wird, ein akustisches Signal mit einer Frequenz von 4 kHz und einer Lautstärke von 100 Dezibel abzugeben. Dieses akustische Signal wird durch den in einer oder mehreren Signalfarben gehaltenen Schwimmkörper 310 an der Wasseroberfläche 20 hinsichtlich der Verortung des verunglückten Badenden unterstützt.

[0131] Fig. 8 zeigt eine Abwandlung der ersten Ausführungsform der oben beschriebenen gemeinsamen Einheit, welche im Bezug zu der Ausführungsform der Figuren 1, 2, 4, 5 und 6 erläutert wurde. Alle obigen Ausführungen gelten auch für diese Abwandlung der ersten Ausführungsform in gleicher Weise, sofern sich aus den folgenden Ausführungen nicht ein anderes ergibt.

[0132] Die gemeinsame Einheit der Fig. 8 unterscheidet sich dahingehend von der oben beschriebenen gemeinsamen Einheit der Figuren 1, 2, 4, 5 und 6, dass hierbei zusätzlich von der Vergussmasse 202 nicht umschlossen sind der Drucktank 250, das Ventilgehäuse 252a und in Teilen der Ventilstift 252b. Dies hat den Vorteil, dass im Falle eines unerwünschten Gasaustritts aus dem Drucktank 250, insbesondere in Form einer Leckage, das entweichende Gas nicht in die Vergussmasse 202 einströmt und diese beschädigt, sondern ohne weiteren Schaden an der Vorrichtung 1 an die Umgebung abgegeben wird. Des Weiteren ist diese Ausführung vorteilhaft, da der Drucktank 250 im Falle einer planmäßigen oder außerplanmäßigen Revision leichter zugänglich ist.

[0133] Die gemeinsame Einheit ist im Nicht-Gefahrenfall bevorzugt von einer Schutzabdeckung (nicht gezeigt) bedeckt.

[0134] Der Motor 240 kann alternativ auch fluchtend zu dem Ventilstift 252b ausgerichtet sein, sodass auf ein Getriebe 242 verzichtet werden kann.

[0135] Anstelle des Motors 240 mit dem Getriebe 242 und der Innengewindeschnittstelle 244 und der Außengewindeschnittstelle 252b1 kann auch ein Linearantrieb, insbesondere ein Schrittmotor vorgesehen sein, welcher direkt mit dem Ventilstift 252b kraftübertragend verbunden ist, um diesen zu bewegen.

[0136] Fig. 9, 10, 11 und 12 zeigen teiltransparente schematische dreidimensionale Ansichten eines Drucktanks 250 mit einem Ventil 252 nach einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem Zustand vor (Fig. 9 und 11) bzw. nach (Fig. 10 und 12) einem Auslösen einer pyrotechnischen Einrichtung 252e aus verschiedenen Perspektiven. Alle obigen Ausführungen betreffend die erste Ausführungsform gelten auch für die zweite Ausführungsform in gleicher Weise, sofern sich aus den folgenden Ausführungen nicht ein anderes ergibt.

[0137] Die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Bewegung des Ventilstifts 252b nicht durch einen Motor 240 veranlasst wird, sondern durch eine pyrotechnische Einrichtung 252e. In der zweiten Ausführungsform entfallen somit die Komponenten Motor 240, Getriebe 242, Innengewindeschnittstelle 244 sowie die Außengewindeschnittstelle 252b1 des Ventilstifts 252b.

[0138] Die pyrotechnische Einrichtung 252e ist innerhalb des Ventilgehäuses 252a in einem ersten Druckkanal 252g angeordnet, wobei das Ventilgehäuse 252a bevorzugt im Wesentlichen gasdicht, insbesondere gasdicht, in Bezug auf Luft mit einem Druck von bis zu 1.000 bar ist.

[0139] Die pyrotechnische Einrichtung 252e ist über eine Kontaktierungseinrichtung 252f mit der Überwachungseinrichtung 200, insbesondere mit der Batterie 220, elektrisch leitend verbunden.

[0140] Die pyrotechnische Einrichtung 252e ist weiterhin über den ersten Druckkanal 252g in einer Weise gasführend mit einer Aktuatoreinrichtung 252c, insbesondere in Form eines Teflon-aufweisenden Kolbens, verbunden, dass das bei einer Zündung der pyrotechnischen Einrichtung 252e entstehende Gas eine Kraft auf die Aktuatoreinrichtung 252c in Ausbreitungsrichtung 252e1 ausübt, welche ausreichend ist, die Aktuatoreinrichtung 252c in wenigstens einer vor-

gegebenen Bewegungsrichtung, insbesondere einer Längsachse der Aktuatoreinrichtung 252c, zu verschieben.

[0141] Die Aktuatoreinrichtung 252c ist weiterhin mit dem Ventilstift 252b über eine Kraftübertragungseinrichtung 252d verbunden. Die Längsachse des Ventilstifts 252b und des Teflon-aufweisenden Kolbens 252c sind dabei wenigstens im Wesentlichen parallel, insbesondere parallel, zu einander ausgerichtet. Die Kraftübertragungseinrichtung 252d ist außerhalb des Ventilgehäuses 252a angeordnet und verbindet den Ventilstift 252b mit der Aktuatoreinrichtung 252c in einer Weise, dass eine Bewegung der Aktuatoreinrichtung 252c in axialer Richtung, insbesondere in Richtung aus dem Ventilgehäuse 252a heraus, auf den Ventilstift 252a übertragen wird, sodass dieser sich wenigstens im Wesentlichen identisch, insbesondere identisch, mit der Aktuatoreinrichtung 252c bewegt.

[0142] Im Zustand vor der Zündung der pyrotechnischen Einrichtung 252e (Fig. 9 und 11) ist die Aktuatoreinrichtung 252c wenigstens im Wesentlichen vollständig, insbesondere vollständig, in das Ventilgehäuse 252a versenkt.

[0143] Analog zur ersten Ausführungsform verschließt der Ventilstift 252b in der Ausgangssituation (d.h. keine Gefahr detektiert) den Druckbehälter 250 und das eine Ende des Ventilstifts 252b, welches als Arretierung 252b2 dient, steckt in der Ausnehmung in der Trägereinrichtung 100 (in Fig. 9 bis 12 nicht gezeigt), wodurch sich die gemeinsame Einheit 200, 300 an der Trägereinrichtung 100 fixiert wird. Im Gefahrenfall (s. Fig. 10 und 12) wird der Ventilstift 252b wie nachfolgend beschrieben verschoben, wodurch das eine Ende des Ventilstifts 252b, welches als Arretierung 252b2 dient, aus der Ausnehmung in der Trägereinrichtung 100 herausgezogen wird, wodurch sich die gemeinsame Einheit von der Trägereinrichtung 100 löst. Gleichzeitig oder zeitlich versetzt zu diesem Lösen gibt der Ventilstift 252b die gasleitende Verbindung zwischen dem Drucktank 250 und dem Schwimmkörper 310 frei.

[0144] Im Gefahrenfall wird durch die Überwachungseinrichtung 200 Energie von der Batterie 220 an die pyrotechnische Einrichtung 252e übertragen. Hierbei handelt es sich bevorzugt um einen Energieimpuls bei einer Spannung von 12 Volt. Durch den Energieimpuls wird die pyrotechnische Einrichtung 252e gezündet, d.h. eine Komponente der pyrotechnischen Einrichtung 252e und/oder ein Stoff der pyrotechnischen Einrichtung 252e oder innerhalb der pyrotechnischen Einrichtung 252e brennt ab. Hierbei entsteht ein Gas, welches sich in dem Ventilgehäuse 252a sammelt und somit einen Druck aufbaut, welche gegen die Aktuatoreinrichtung 252c wirkt. Die Aktuatoreinrichtung 252c wird aufgrund des sich innerhalb des Ventilgehäuses 252a aufbauenden Drucks aus dem Ventilgehäuse 252a zumindest teilweise herausgedrückt. Die Aktuatoreinrichtung 252c ist wie oben bereits beschrieben über die Kraftübertragungseinrichtung 252d mit dem Ventilstift 252b in einer Weise verbunden, dass die Bewegung der Aktuatoreinrichtung 252c auf den Ventilstift 252a übertragen wird, wodurch dieser ebenfalls in lateraler Richtung entlang seiner Längsachse verschoben wird. Hierdurch wird das eine Ende des Ventilstifts 252b, welches als Arretierung 252b2 dient, aus der Ausnehmung in der Trägereinrichtung 100 herausgezogen, wodurch sich die gemeinsame Einheit von der Trägereinrichtung 100 löst. Gleichzeitig oder zeitlich versetzt zu diesem Lösen gibt der Ventilstift 252b die gasleitende Verbindung L zwischen dem Drucktank 250 über den Ausgang des Drucktanks 250a und den Gasauslass 254 zu dem Schwimmkörper 310 frei.

[0145] In den Figuren 13a, 13b, 14, 15 und 16 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Diese weitere Ausführungsform unterscheidet sich von wenigstens einigen der vorhergehenden insbesondere dadurch, dass sich im Gefahrenfall nicht eine gemeinsame Einheit aus Überwachungseinrichtung 200 und Meldeeinrichtung 300 von einer Trägereinrichtung 100 löst, sondern dass im Gefahrenfall einzelne Komponenten der Überwachungseinrichtung 200 in der Trägereinrichtung 100 verbleiben, während andere Komponenten der Überwachungseinrichtung 200 zusammen mit der Meldeeinrichtung 300 an die Wasseroberfläche 20 aufsteigen. Alle obigen Ausführungen, insbesondere zur Ausgestaltung und Wirkungsweise der einzelnen Komponenten, gelten auch für diese weitere Ausführungsform in gleicher Weise, sofern sich aus den folgenden Ausführungen und oder den betreffenden Figuren nicht ein anderes ergibt.

[0146] Die Meldeeinrichtung 300 bildet zusammen mit den unten beschriebenen Komponenten der Überwachungseinrichtung 200, welche im Gefahrenfall zusammen mit der Meldeeinrichtung 300 an die Wasseroberfläche 20 aufsteigen, einen Alarmkörper 500.

[0147] Die Trägereinrichtung 100 bildet zusammen mit den unten beschriebenen Komponenten der Überwachungseinrichtung 200, welche im Gefahrenfall in der Trägereinrichtung 100 verbleiben, eine Basiseinrichtung 600.

[0148] Fig. 13a zeigt eine schematische Ansicht des Alarmkörpers 500, allerdings ohne den Schwimmkörper 310 (nicht dargestellt). Der Alarmkörper 500 weist auf: den Drucktank 250, das Ventil 252, insbesondere aufweisend die pyrotechnische Einrichtung 252e, den Schwimmkörper 310, eine Schwimmkörperhalterung 312 zur Befestigung des Schwimmkörpers 310, den ferroelektrischen Schwingkörper 320 und eine Alarmkörperelektronik 510. Die Alarmkörperelektronik 510 weist auf: einen Teil eines Stecker-Buchse-Systems (nicht gezeigt) zur elektrischen Verbindung des Alarmkörpers 500 mit der Basiseinrichtung 600, welche den komplementären Teil des Stecker-Buchse-Systems (nicht gezeigt) aufweist. Des Weiteren weist die Alarmkörperelektronik 510 eine eigenständige Energieversorgung in Form der Batterie 220, insbesondere in Form einer Knopfzelle, auf. Zusätzlich zu dem ferroelektrischen Schwingkörper 320 kann der Alarmkörper 500 nach einer bevorzugten Ausführung weiterhin optoelektrische Komponenten (nicht gezeigt), insbesondere Leuchtdioden, aufweisen, um im Gefahrenfall den Effekt des von dem ferroelektrischen Schwingkörper erzeugten Audio-Signals visuell, insbesondere in Form eines Leuchtsignals, insbesondere eines blinkenden Signals, bevorzugt in Form eines intervallweise erzeugten Blitzlicht-artigen Signals, zu unterstützen.

[0149] Das Ventil 252 ist in der Ausführung der Fig. 13a zum Zwecke optimierter Platzausnutzung in den Drucktank 250 integriert. Die Wirkungsweise des Ventils 252 entspricht den obigen Ausführungen zu den anderen Ausführungsformen. Auch wenn in der Fig. 13a die bevorzugte Variante der pyrotechnischen Ventilaktuierung gezeigt ist, ist es selbstverständlich möglich, auch die oben erläuterte motorische Ventilaktuierung in dem Alarmkörper 500 zu realisieren.

Das im Gefahrenfall durch das Ventil 252 freigegebene Gas strömt durch den Gasauslass 254 (nicht gezeigt), welcher beispielsweise in der Nähe des inneren Randes der Schwimmkörperhalterung 312 angeordnet ist, in den Schwimmkörper 310 und bläst diesen auf.

[0150] Der ferroelektrische Schwingkörper 320 ist in der Ausführung der Fig. 13a hinter dem mit dem Pfeil 320 bezeichneten Öffnung, insbesondere auf einer Platine der Alarmkörperelektronik 510 angeordnet.

[0151] Die Alarmkörperelektronik 510 ist dafür vorgesehen, insbesondere eingerichtet, auf ein Signal der Basiseinrichtung 600 hin, das Ventil 252 zu öffnen, sodass sich der Schwimmkörper 310 entfaltet und sich der Alarmkörper 500 wie unten im Detail beschreiben von der Basiseinrichtung 600 löst, zur Wasseroberfläche 20 aufsteigt und dort mittels einer Audiosignals, insbesondere in dessen Wirkung durch ein optisches Signal unterstützt, auf die Gefahrensituation aufmerksam zu machen.

[0152] Die Energie zur Aktuierung des Ventils 252, insbesondere zur Zündung der pyrotechnischen Einrichtung 252e, kann dabei von der Batterie 220 des Alarmkörpers, oder von einem Energiespeicher (nicht gezeigt) der Basiseinrichtung 600, wie er unten im Detail beschrieben wird, bereitgestellt werden.

[0153] Der Alarmkörper 500 ist im Nicht-Gefahrensfall in der oben für die anderen Ausführungsformen beschriebenen Weise über die Arretierung 252b2 (in Fig. 13a nicht gezeigt) mittels einer Ausnehmung (nicht gezeigt) an der Basiseinrichtung 600 fixiert (s. Fig. 14). Im Gefahrenfall wird der Ventilstift 252b in der oben beschriebenen Weise verschoben, wodurch das eine Ende des Ventilstifts, welches als Arretierung 252b2 dient, aus der Ausnehmung in der Basiseinrichtung 600 herausgezogen wird, wodurch sich der Alarmkörper 500 von der Basiseinrichtung 600 löst.

[0154] Die Basiseinrichtung 600 ist in Fig. 13b gezeigt. Die Basiseinrichtung 600 ist dafür vorgesehen, vergleichbar mit einer Uhr über ein Armband (nicht gezeigt) am Arm, insbesondere am Handgelenk, einer zu überwachenden Person getragen zu werden. Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, die Basiseinrichtung entsprechend an anderen Körperteilen der zu überwachenden Person 10, insbesondere an einem Bein, dem Hals, dem Kopf oder dergleichen, zu befestigen.

[0155] Die Basiseinrichtung 600 verfügt über eine vom Alarmkörper 500 unabhängige Energieversorgung, insbesondere über eine Batterie, bevorzugt einen wiederaufladbaren Akkumulator (nicht gezeigt). Des Weiteren weist die Basiseinrichtung 600 eine drahtgebundene, insbesondere kabelgebundene, und/oder drahtlose, insbesondere funkbasierte, wie zum Beispiel WLAN, Bluetooth etc., und/oder licht-basierte, insbesondere eine infrarotbasierte, Schnittstelle zur Kommunikation mit einer externen Datenverarbeitungseinrichtung, wie zum Beispiel einem PC, einem Smartphone oder dergleichen, auf. Über diese Schnittstelle können Daten aus der Vorrichtung ausgelesen werden und/oder kann diese in der oben beschriebenen Weise, insbesondere unter Verwendung einer auf der Datenverarbeitungseinrichtung installierten vorrichtungsspezifischen Programms, konfiguriert werden.

[0156] Die Basiseinrichtung 600 weist weiterhin die Anzeige 210 und eine Basiseinrichtungselektronik 610 auf. Die Basiseinrichtungselektronik 610 weist zumindest die folgenden der oben beschriebenen Komponenten auf, welche hier in vergleichbarer Weise ausgestaltet sind und wirken: die Prozessoreinrichtung, welche dafür vorgesehen ist, zumindest einen Teil der oben im Rahmen der anderen Ausführungsformen beschriebenen Aufgaben der Prozessoreinrichtung zu erfüllen, sofern diese nicht von der Alarmkörperelektronik 510 übernommen werden; und die Sensoreinrichtung 264, insbesondere die Drucksensoreinrichtung.

[0157] Die Auswertung der wenigstens einen Sensoreinrichtung 264 erfolgt durch die Prozessoreinrichtung der Basiseinrichtung 600. Kommt diese zu dem Schluss, dass ein Gefahrenfall vorliegt, gibt sie ein Signal an den Alarmkörper 500 ab, woraufhin dieser sich in der oben beschriebenen Weise von der Basiseinrichtung 600 löst.

[0158] Die Basiseinrichtung 600 weist weiterhin eine Alarmkörperaufnahme 620 auf, welche dafür vorgesehen ist, den Alarmkörper 500 im Nicht-Gefahrensfall zumindest teilweise in sich bzw. nach einer nicht dargestellten Ausführungsform an sich aufzunehmen.

[0159] Im Nicht-Gefahrensfall ist die Basiseinrichtung 600 mit dem Alarmkörper 500 elektrisch leitend verbunden. Insbesondere kann auf diese Weise die Alarmkörperelektronik 510 im Nicht-Gefahrensfall über die Energieversorgung der Basiseinrichtung 600 versorgt werden, um die, in dieser Ausführung insbesondere wenigstens im Wesentlichen nicht-wiederaufladbare, Batterie 220 zu schonen. Auch kann auf diese Weise der Ladestand der Batterie 220 des Alarmkörpers 500 überwacht und beispielsweise über die Anzeige 210 kommuniziert werden. Gegebenenfalls kann die Energieversorgung der Basiseinrichtung 600 dazu verwendet werden, die Spannung der Batterie 220 aufrecht zu erhalten, insbesondere diese im Bedarfsfall zu laden.

[0160] Die Figuren 15 und 16 zeigen den Alarmkörper 500 im Gefahrenfall, wobei sich der Alarmkörper 500 in der Fig. 15 noch in der Aufstiegsphase an die Wasseroberfläche 20 befindet, während er in der Fig. 16 bereits an der Wasseroberfläche 20 angekommen ist.

[0161] Die obigen Ausführungen zum Lösen, den Aufstieg an die Wasseroberfläche und dem Verhalten der gemein-

samen Einheit an der Wasseroberfläche lassen sich in wenigstens im Wesentlichen identischer Weise auf die Ausführungsform mit Alarmkörper und Basiseinrichtung übertragen, sofern sich nicht aus den obigen Ausführungen oder den Figuren ein anderes ergibt.

[0162] Fig. 17 zeigt eine schematische Darstellung einer Anlage nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung sowie einer beispielhaften Anwendung in einem Schwimmbecken. Jede zu überwachende Person 10 trägt eine Vorrichtung 1 am Handgelenk. Wenigstens eine Basisstation 400, welche eine Empfangseinrichtung 410 und eine Sendeeinrichtung 420 aufweist, ist dergestalt zum Schwimmbecken angeordnet, dass die Empfangseinrichtung 410 in der Lage ist, ein Signal der Vorrichtung 1, insbesondere der Meldeeinrichtung 300, zu empfangen.

[0163] Die Meldeeinrichtung 300 der Vorrichtung 1 der am Beckenboden befindlichen Person 10 sendet ein Audio-Signal aus, sodass die anderen badenden Personen 10 oder in der Beckenumgebung befindliche Personen (nicht gezeigt) auf den Gefahrenfall aufmerksam gemacht werden. Die Basisstation 400 detektiert das Audio-Signal mittels ihrer Empfangseinrichtung 410 und gibt mittels ihrer Sendeeinrichtung 420 einen Notruf auch an weiter entfernte Stellen, wie z.B. Rettungswachen und/oder Wasserwachen und/oder Feuerwehren und/oder Polizeistationen und/oder medizinische Notdienste ab. Zusätzlich kann die Sendeeinrichtung 420 ein weiteres Audio-Signal und/oder visuelles Signal erzeugen, welches auch weiter entfernte, z.B. am Beckenrand befindliche, Personen auf den Gefahrenfall aufmerksam macht.

[0164] Fig. 18 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Überwachung von Personen im Wasser nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung, aufweisend die Schritte, insbesondere in der nachfolgenden Reihenfolge:

- S1 Befestigen einer Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser der oben in verschiedenen Ausführungen beschriebenen Art an einer Person;
- S2 Erfassen über die Sensoreinrichtung, ob, insbesondere wie tief, sich die Person im Wasser befindet;
- S3 Erfassen über eine Zeitmessvorrichtung der Überwachungseinrichtung, wie lange sich die Person im Wasser, insbesondere unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe, aufhält;
- S4 Feststellen eines Gefahrenfalls sobald sich die Person länger als eine vorher festgelegte Zeitspanne im Wasser, insbesondere unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe, insbesondere kontinuierlich, aufhält;
- S5 wenigstens teilweises, insbesondere vollständiges, Lösen, der Meldeeinrichtung auf ein Signal der Überwachungseinrichtung hin von der Trägereinrichtung;
- S6 Aufsteigen der Meldeeinrichtung an die Wasseroberfläche.

[0165] Als optionalen Schritt, was durch die gestrichelten Linien in Fig. 18 angedeutet ist, weist das Verfahren weiterhin den Schritt auf:

- S7 Aussenden eines Audio-Signals und/oder eines visuellen Signals und/oder eines Funksignals durch die Meldeeinrichtung.

[0166] In den Figuren 19 bis 23 wird eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen von Personen im Wasser 1 gezeigt, welche den Alarmkörper 500 und die Basiseinrichtung 600 aufweist.

[0167] In Fig. 19 ist der Alarmkörper 500 mit der Basiseinrichtung 600 verbunden, insbesondere in die Alarmkörperaufnahme 620 der Basiseinrichtung 600 eingesetzt, wobei der Schwimmkörper 310 nicht dargestellt ist.

[0168] Der Alarmkörper 500 der Figuren 19 und 20 weist den Drucktank 250 auf, welcher durch eine Ausnehmung innerhalb des Alarmkörpers 500 gebildet ist und insbesondere weiterhin durch einen Deckel des Alarmkörpers 500 begrenzt ist. Der Ventilstift 252b in Fig. 19 hat eine Gaspassage zwischen Drucktank 250 und Schwimmkörper 310 freigegeben, während diese Gaspassage in Fig. 20 durch den Ventilstift 252b versperrt ist. Die Bewegung des Ventilstifts von der geschlossenen Position (Fig. 20) zu der geöffneten Position (Fig. 19) ist bevorzugt nicht-zerstörungsfrei reversibel ausgebildet. Die Bewegung des Ventilstifts 252b wird nach der dargestellten Ausführung durch eine pyrotechnische Einrichtung 252e veranlasst, welche im Gefahrenfall auf ein Signal der Alarmkörperelektronik 510 hin gezündet wird. Das durch die Zündung freigesetzte Gas erzeugt eine Kraft auf den Ventilstift 252b und bewegt diesen von der geschlossenen Position zu der geöffneten Position. Die Zündung erfolgt durch ein Signal der Alarmkörperelektronik 510, welche im eingesetzten Zustand mit der Basiseinrichtungelektronik 610 über elektrische Kontaktierungen 550, 650 signal- und/oder energieführend miteinander verbunden sind. Die elektrischen Kontaktierungen 550, 650 sind bevorzugt so ausgebildet, dass sie im Gefahrenfall, insbesondere wenn sich der Alarmkörper 500 von der Basiseinrichtung 600 löst, voneinander getrennt werden.

[0169] Nach der Ausführung der Fig. 19 bis 23 ist die Sensoreinrichtung 264, insbesondere in Form einer Drucksensoreinrichtung, in der Basiseinrichtung 600 angeordnet. Entweder werden die Messdaten an den Alarmkörper 500 übertragen und die Überwachung der Tiefe, und der Zeit, erfolgt über die Alarmkörperelektronik 510 und im Gefahrenfall

wird ein Steuersignal an die Alarmskörperelektronik 510 übertragen, welche ihrerseits ein Zünden der pyrotechnischen Einrichtung 252e veranlasst.

[0170] Die Energieversorgung des Alarmskörpers 500 erfolgt, insbesondere im Gefahrenfall nach der Abtrennung von der Basiseinrichtung 600, über eine eigene Batterie 540.

[0171] Die Energieversorgung der Basiseinrichtung 600 erfolgt, insbesondere im Gefahrenfall nach der Abtrennung des Alarmskörpers 500, über eine eigene Batterie 640.

[0172] Der Alarmskörper 500 ist dafür eingerichtet, sich von der Basiseinrichtung 600 im Gefahrenfall zu trennen, indem während des Überführens des Schwimmkörpers 310 in den schwimmfähigen Zustand während des Aufblasens ein sich vergrößerndes Volumen des Schwimmkörpers 310 genutzt wird, eine Kraft gegenüber einem Teil der Basiseinrichtung 600, insbesondere einer Bodenplatte, aufzubauen, wobei die Kraft eine Trennung des Alarmskörpers 500 von der Basiseinrichtung 600 bewirkt.

[0173] Der Schwimmkörper 310 wird an dem Alarmskörper 500 durch eine Schwimmkörperhalterung 312 gehalten. Der ferroelektrische Schwingkörper 320 ist gasführend mit einem Innenraum des Schwimmkörpers 310 verbunden. Auf diese Weise wird der durch den ferromagnetischen Schwingkörper 320 erzeugte Schall über den Schwimmkörper 310 zumindest teilweise oberhalb der Wasseroberfläche ausgesandt.

[0174] Im eingesetzten Zustand ist der Alarmskörper 500 gegenüber der Basiseinrichtung 600 mittels einer Dichteinrichtung 520, insbesondere einem Dichtring, abgedichtet. Ebenso können einzelne Bauteile oder Baugruppen der Basiseinrichtung 600 über eine Dichteinrichtung 630, insbesondere einen Dichtring gegeneinander abgedichtet sein.

[0175] Wir in Fig. 21 gezeigt, weist die Basiseinrichtung 600 einen, insbesondere schlitzartigen, Durchlass auf, welcher die Sensoreinrichtung 264 mit der Umgebung, insbesondere dem die Vorrichtung 1 umgebenden Wasser, fluidführend verbindet. Auf diese Weise ist die Sensoreinrichtung 264 vor ungewollten physischen Einflüssen, wie Schmutz und oder Stößen wenigstens im Wesentlichen geschützt, während die Erfassung des zu erfassenden Parameters, insbesondere des Umgebungsdruck als Maß für die Wassertiefe, ermöglicht wird.

[0176] Über eine mehrpolige, insbesondere 4-polige, Kontaktierung kann die Vorrichtung 1, zumindest zeitweise, mit einer externen Steuereinrichtung (nicht dargestellt), wie beispielsweise einem Personal Computer, verbunden werden. Auf diese Weise können Grenzwerte für Tiefe und/oder maximale Zeitdauer unterhalb des Tiefengrenzwertes entsprechend dem Niveau der zu überwachenden Person angepasst werden und/oder Daten, insbesondere Tiefen-/Zeit-Profile, ausgelesen werden oder dergleichen.

[0177] Nach der in den Figuren 22 und 23 dargestellten Ausführung wird eine Anschlussleitung 700 mit einer Verbindungseinrichtung 710 während der Verbindung mit der externen Steuereinrichtung, mittels einer, insbesondere magnetischen, Arretierung 662 an der Basiseinrichtung 600 gehalten.

[0178] Um im Gefahrenfall das Auffinden der zu überwachenden Person, insbesondere in trübem Wasser, zu erleichtern, weist die Basiseinrichtung 600 weiterhin eine Lokalisierungseinrichtung 330 in Form einer LED, insbesondere einer Hochleistungs-LED, auf, welche im Gefahrenfall bevorzugt ein blinkendes Lichtsignal aussendet.

[0179] Obwohl in der vorhergehenden Beschreibung exemplarische Ausführungen erläutert wurden, sei darauf hingewiesen, dass eine Vielzahl von Abwandlungen möglich ist. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den exemplarischen Ausführungen lediglich um Beispiele handelt, die den Schutzbereich, die Anwendungen und den Aufbau in keiner Weise einschränken sollen. Vielmehr wird dem Fachmann durch die vorausgehende Beschreibung ein Leitfaden für die Umsetzung von mindestens einer exemplarischen Ausführung gegeben, wobei diverse Änderungen, insbesondere in Hinblick auf die Funktion und Anordnung der beschriebenen Bestandteile, vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich zu verlassen, wie er sich aus den Ansprüchen und deren Merkmalskombinationen ergibt.

Bezugszeichenliste

[0180]

- | | |
|-----|---|
| 1 | Vorrichtung zur Überwachung von Personen im Wasser, kurz: Vorrichtung |
| 2 | Anlage |
| 10 | Person |
| 20 | Wasseroberfläche |
| 100 | Trägereinrichtung |
| 110 | Armband |
| 200 | Überwachungseinrichtung |
| 202 | Vergussmasse |
| 210 | Anzeige |
| 220 | Batterie |

	240	Motor
	242	Getriebe
	244	Innengewindeschnittstelle
	250	Drucktank
5	250a	Ausgang des Drucktanks 250
	252	Ventil
	252a	Ventilgehäuse des Ventils 252
	252b	Ventilstift des Ventils 252
	252b1	Außengewindeschnittstelle des Ventilstifts 252b
10	252b2	Arretierung
	252c	Aktuatoreinrichtung
	252d	Kraftübertragungseinrichtung
	252e	pyrotechnische Einrichtung
	252e1	Ausbreitungsrichtung
15	252f	Kontaktierungseinrichtung
	252g	erster Druckkanal
	252h	Dichtring
	252i	Ventilstiftführungschanal
	254	Gasauslass
20	256	Endstück
	258	Füllschraube
	260	Platine
	262	elektrische, insbesondere elektronische Bauteile
	264	Sensoreinrichtung, insbesondere Drucksensoreinrichtung
25	264a	Einlass
	300	Meldeeinrichtung
	310	Schwimmkörper
	312	Schwimmkörperhalterung
30	320	ferroelektrischer Schwingkörper
	322	Anschlussleitungen des ferroelektrischen Schwingkörpers
	330	Lokalisierungseinrichtung
	400	Basisstation
35	410	Empfangseinrichtung
	420	Sendeeinrichtung
	500	Alarmkörper
	510	Alarmkörperelektronik
40	520	Dichteinrichtung, insbesondere Dichtring
	530 540	Batterie des Alarmkörpers
	550	elektrische Kontaktierung
	600	Basiseinrichtung
45	610	Basiseinrichtungselektronik
	620	Alarmkörperaufnahme
	630	Dichteinrichtung, insbesondere Dichtring
	640	Batterie der Basiseinrichtung
	650	elektrische Kontaktierung
50	660	Datenschnittstelle
	662	Arretierung
	700	Anschlussleitung
	710	Verbindungseinrichtung
55	L	Gasflussrichtung
	S1	Befestigen der Vorrichtung
	S2	Sensordatenerfassung

- S3 Zeiterfassung
- S4 Auslösen des Alarmzustands
- S5 Lösen der Meldeeinrichtung
- S6 Aufsteigen der Meldeeinrichtung
- 5 S7 Aussenden eines Audio-Signals

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Überwachung von Personen (10) im Wasser, mit:

- (a) einer Trägereinrichtung (100), welche dafür vorgesehen ist an einer Person (10) befestigt zu werden;
 - (b) einer Überwachungseinrichtung (200), welche von der Trägereinrichtung (100) aufgenommen ist, und welche eine Sensoreinrichtung (264) und eine Prozessoreinrichtung aufweist, wobei die Sensoreinrichtung (264) mit der Prozessoreinrichtung verbunden ist;
 - (c) einer Meldeeinrichtung (300), welche von der Trägereinrichtung (100) aufgenommen ist und welche mit der Überwachungseinrichtung (200) verbunden ist, und
 - (d) einen Aktuator,
- wobei die Sensoreinrichtung dazu eingerichtet ist, zu erfassen, wie lange sich die Person (10) im Wasser unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe aufhält,
- wobei die Prozessoreinrichtung dazu eingerichtet ist, basierend auf dieser Erfassung und wenn die Person sich länger als eine vorher festgelegte Zeitspanne im Wasser unterhalb der vorher festgelegten Tiefe aufhält ein Signal zu erzeugen,
- wobei die Meldeeinrichtung (300) einen Schwimmkörper (310) aufweist,
- wobei die Meldeeinrichtung (300) dazu eingerichtet ist, sich auf das Signal der Prozessoreinrichtung hin von der Trägereinrichtung (100) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, zu lösen und an die Wasseroberfläche (20) aufzusteigen, und
- wobei der Aktuator mit dem Schwimmkörper (310) verbunden ist und dafür vorgesehen ist auf das Signal der Prozessoreinrichtung hin den Schwimmkörper (310) von einem ersten Zustand, in welchem der Schwimmkörper (310) nicht schwimmfähig ist, in einen zweiten Zustand, in welchem der Schwimmkörper (310) schwimmfähig ist, zu überführen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Schwimmkörper (310) ein im Wesentlichen gasdichter Körper ist, der sein Volumen bei Zufuhr von Gas vergrößert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vorrichtung (1) weiterhin einen Drucktank (250) aufweist und der Aktuator

- (a) eine pyrotechnische Einrichtung (252e) aufweist, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin eine gasleitende Verbindung zwischen dem Drucktank (250) und dem Schwimmkörper (310) freizugeben; und/oder
- (b) eine Antriebseinrichtung, insbesondere einen Motor (240), aufweist, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin eine gasleitende Verbindung zwischen dem Drucktank (250) und dem Schwimmkörper (310) freizugeben.

4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Vorrichtung (1) weiterhin eine Gaszuführeinrichtung aufweist, aufweisend:

- (a) einen Drucktank (250), welcher dafür vorgesehen ist, ein mit Druck beaufschlagtes Gas in sich aufzunehmen und auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin an den Schwimmkörper (310) abzugeben; und/oder
- (b) einen Behälter, welcher dafür vorgesehen ist, ein Flüssiggas in sich aufzunehmen, welches auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin zumindest teilweise, insbesondere vollständig, in den gasförmigen Zustand übergeht und an den Schwimmkörper (310) abgegeben wird; und/oder
- (c) eine pyrotechnische Komponente, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin abzubrennen und das dabei entstehende Gas an den Schwimmkörper (310) abzugeben; und/oder
- (d) eine pulver- und/oder festkörperförmige erste Substanz aufweist, welche dafür vorgesehen ist, auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin mit einer zweiten Substanz in Kontakt zu kommen, wobei ein Gas entsteht, welches an den Schwimmkörper (310) abgegeben wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Meldeeinrichtung (300):

dafür vorgesehen ist, ein Audio-Signal und/oder ein visuelles Signal und/oder ein Funksignal auszusenden, sobald sich die Meldeeinrichtung (300) von der Trägereinrichtung (100) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, losgelöst an der Wasseroberfläche (20) befindet, und/oder
dafür vorgesehen ist, ein für das menschliche Ohr hörbares Audio-Signal, insbesondere mit einer Lautstärke von wenigstens 80 Dezibel, bevorzugt von wenigstens 90 Dezibel und weiter bevorzugt von wenigstens 100 Dezibel, abzugeben, und/oder
einen Schwingkörper, insbesondere einen ferroelektrischen Schwingkörper (320) aufweist, welcher ein für den Menschen wahrnehmbares Geräusch erzeugt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche weiterhin eine Schutzabdeckung aufweist, die an der Trägereinrichtung (100) angeordnet ist und welche wenigstens die Meldeeinrichtung (300), insbesondere wenigstens die Meldeeinrichtung (300) und die Überwachungseinrichtung (200), insbesondere wasserdurchlässig, bedeckt, wobei die Schutzabdeckung dafür vorgesehen ist, sich auf ein Signal der Proessoreinrichtung hin von der Trägereinrichtung (100) wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, zu lösen, sodass die Meldeeinrichtung (300) nach dem Lösen offenliegt, und
wobei die Vorrichtung (1) vorzugsweise einen weiteren Aktuator aufweist, welcher dafür vorgesehen ist auf ein Signal der Proessoreinrichtung hin die Schutzabdeckung wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, freizulegen und/oder wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, von der Trägereinrichtung (100) zu lösen.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sensoreinrichtung (264) eine Sensoreinrichtung (264), insbesondere eine Drucksensoreinrichtung (264), ist, welche dafür vorgesehen ist, ein Signal bereitzustellen, aus welchem die Proessoreinrichtung direkt erschließen oder indirekt berechnen kann, ob, insbesondere wie tief, sich die Person (10) im Wasser befindet.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Überwachungseinrichtung (200) eine Zeitmesseneinrichtung aufweist, wobei die Überwachungseinrichtung (200) dafür vorgesehen ist, auf ein, insbesondere vordefiniertes, Signal der Sensoreinrichtung (264) hin eine Zeiterfassung zu starten.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Überwachungseinrichtung (200) das Signal an die Meldeeinrichtung (300) überträgt, welches veranlasst, dass sich die Meldeeinrichtung (300) von der Trägereinrichtung (100) wenigstens teilweise, insbesondere vollständig löst, und an die Wasseroberfläche (20) aufsteigt, wenn eine im Zuge der Zeiterfassung erfasste Zeitdauer eine vorgegebene Zeitdauer überschritten hat.

10. Anlage (2) zur Überwachung von Personen (10) im Wasser, aufweisend:

wenigstens eine Vorrichtung (1) zur Überwachung von Personen (10) im Wasser nach einem der Ansprüche 1 bis 9; und
wenigstens eine Basisstation (400), welche dafür vorgesehen ist die Meldeeinrichtung (300) an der Wasseroberfläche (20) mittels einer Empfangseinrichtung (410) zu detektieren und welche dafür vorgesehen ist ein weiteres Audio-Signal und/oder ein weiteres visuelles Signal und/oder ein weiteres Funksignal und/oder ein elektrisches Signal mittels einer Sendeeinrichtung (420) auszusenden.

11. Anlage zur Überwachung von Personen im Wasser nach Anspruch 10, wobei die Basisstation (400) dafür vorgesehen ist, von der Meldeeinrichtung (300) mittels der Empfangseinrichtung (410) ein Audio-Signal und/oder ein visuelles Signal und/oder ein Funksignal zu empfangen, insbesondere wobei das Signal, insbesondere das Audio-Signal, ein Signal mit einer vorgegebenen Frequenz ist und die Basisstation (400) insbesondere dafür vorgesehen ist im Wesentlichen nur auf ein Signal dieser vorgegebenen Frequenz zu reagieren.

12. Verfahren zur Überwachung von Personen (10) im Wasser, aufweisend die Schritte, insbesondere in der nachfolgenden Reihenfolge:

- S1 Befestigen einer Vorrichtung (1) zur Überwachung von Personen (10) im Wasser nach einem der Ansprüche 1 bis 9 an einer Person (10);
- S2 Erfassen über die Sensoreinrichtung (264), ob, insbesondere wie tief, sich die Person (10) im Wasser befindet;

(fortgesetzt)

- S3 Erfassen über eine Zeitmessvorrichtung der Überwachungseinrichtung **(200)**, wie lange sich die Person **(10)** im Wasser, insbesondere unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe, aufhält;
- 5 S4 Feststellen eines Gefahrenfalls sobald sich die Person **(10)** länger als eine vorher festgelegte Zeitspanne im Wasser, insbesondere unterhalb einer vorher festgelegten Tiefe, aufhält;
- S5 wenigstens teilweises, insbesondere vollständiges, Lösen, der Meldeeinrichtung **(300)** auf ein Signal der Prozessoreinrichtung hin von der Trägereinrichtung **(100)**;
- S6 Aufsteigen der Meldeeinrichtung **(300)** an die Wasseroberfläche **(20)**; und insbesondere
- 10 S7 Aussenden eines Audio-Signals und/oder eines visuellen Signals und/oder eines Funksignals durch die Meldeeinrichtung **(300)**.

13. Verwendung einer Vorrichtung **(1)** zur Überwachung von Personen **(10)** im Wasser nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder einer Anlage **(2)** nach einem der Ansprüche 10 bis 11 zum Schutz von Personen **(10)**, insbesondere Kindern, vor Gefahren durch Sauerstoffmangel, insbesondere vor dem Ertrinken.
- 15

Claims

- 20 1. A device **(1)** for monitoring persons **(10)** in water, comprising:
- (a) a carrier device **(100)** which is provided so as to be fastened onto a person **(10)**;
- (b) a monitoring device **(200)** which is accommodated by the carrier device **(100)** and which comprises a sensor device **(264)** and a processor device, wherein the sensor device **(264)** is connected to the processor device;
- 25 (c) a signalling device **(300)** which is accommodated by the carrier device **(100)** and which is connected to the monitoring device **(200)**, and
- (d) an actuator,
- wherein the sensor device is arranged to detect how long the person **(10)** has been in the water below a predefined depth,
- 30 wherein the processor device is arranged to generate a signal on the basis of said detection and when the person has been in the water below the predefined depth for more than a predefined period of time,
- wherein the signalling device **(300)** comprises a flotation body **(310)**,
- wherein the signalling device **(300)** is arranged, in response to the signal from the processor device, to detach itself from the carrier device **(100)**, at least partly, in particular completely, and to rise to the water surface **(20)**, and
- 35 wherein the actuator is connected to the flotation body **(310)** and is provided so as to transfer the flotation body **(310)**, in response to the signal from the processor device, from a first state, in which the flotation body **(310)** is not buoyant, to a second state, in which the flotation body **(310)** is buoyant.
- 40 2. The device according to claim 1, wherein the flotation body **(310)** is a substantially gas-tight body that increases in volume when it is being supplied with gas.
3. The device according to claim 1 or 2, wherein the device **(1)** further comprises a pressure tank **(250)**, and the actuator
- 45 (a) comprises a pyrotechnic device **(252e)** which is provided so as to enable a gas conductive connection between the pressure tank **(250)** and the flotation body **(310)** in response to a signal from the processor device; and / or
- (b) comprises a drive device, in particular a motor **(240)**, which is provided so as to enable a gas conductive connection between the pressure tank **(250)** and the flotation body **(310)** in response to a signal from the processor device.
- 50 4. The device according to any one of the preceding claims, wherein the device **(1)** further comprises a gas feed device:
- (a) which comprises a pressure tank **(250)** which is provided so as to contain a pressurised gas therein, and to supply it to the flotation body **(310)** in response to a signal from the processor device; and / or
- 55 (b) which comprises a container which is provided so as to contain a liquid gas therein, which liquid gas, in response to a signal from the processor device, changes at least partly, in particular completely, into the gaseous state and which is supplied to the flotation body **(310)**; and / or

(c) which comprises a pyrotechnic component which is provided so as to burn in response to a signal from the processor device and to supply the gas resulting therefrom to the flotation body (310); and / or

(d) which comprises a first substance in the form of a powder and / or a solid and which is provided so as to contact a second substance in response to a signal from the processor device, as a result of which a gas is being produced, which is supplied to the flotation body (310).

5 5. The device according to any one of the preceding claims, wherein the signalling device (300):

10 is provided so as to emit an audio signal and / or a visual signal and / or a radio signal as soon as the signalling device (300) is at least partly, in particular completely, detached from the carrier device (100) and is on the water surface (20), and / or

is provided so as to emit an audio signal which is audible to the human ear, in particular at a volume of at least 80 decibels, preferably of at least 90 decibels and further preferably of at least 100 decibels, and / or

15 has a vibrating body, in particular a ferroelectric vibrating body (320), which generates a sound which is able to be perceived by the human ear.

20 6. The device according to any one of the preceding claims, which further comprises a protective cover which is arranged on the carrier device (100) and which covers at least the signalling device (300), in particular at least the signalling device (300) and the monitoring device (200), in particular in such a way that it is permeable to water, wherein the protective cover is provided so as to detach at least partly, in particular completely, from the carrier device (100) in response to a signal from the processor device, so that the signalling device (300) is exposed subsequent the disengaging, and

25 wherein the device (1) preferably has a further actuator which is provided so as to at least partly, in particular completely, expose the protective cover and / or so as to at least partly, in particular completely, detach it from the carrier device (100) in response to a signal from the processor device.

30 7. The device according to any one of the preceding claims, wherein the sensor device (264) is a sensor device (264), in particular a pressure sensor device (264), which is provided so as to provide a signal from which the processor device can directly deduce or indirectly calculate whether, and in particular how deep, the person (10) is located in the water.

35 8. The device according to any one of the preceding claims, wherein the monitoring device (200) comprises a time measuring device, wherein the monitoring device (200) is provided so as to start tracking time in response to a signal from the sensor device (264), in particular in response to a predefined signal from the sensor device (264).

40 9. The device according to claim 8, wherein the monitoring device (200) transmits the signal to the signalling device (300), which signal causes the signalling device (300) to detach itself from the carrier device (100) at least partly, in particular completely, and to rise to the water surface (20) when a period of time which has been detected in the course of the tracking of time has exceeded a predetermined time duration.

10. A system (2) for monitoring persons (10) in water, comprising:

45 at least one device (1) for monitoring persons (10) in the water in accordance with any one of claims 1 to 9; and at least one base station (400) which is provided so as to detect the signalling device (300) at the water surface (20) by means of a receiver device (410) and which is provided so as to emit a further audio signal and / or a further visual signal and / or a further radio signal and / or an electrical signal by means of a transmitter device (420).

50 11. The system for monitoring persons in water according to claim 10, wherein the base station (400) is provided so as to receive an audio signal and / or a visual signal and / or a radio signal from the signalling device (300) by means of the receiver device (410), in particular wherein the signal, in particular the audio signal, is a signal with a predetermined frequency and the base station (400) is in particular provided so as to react substantially only to a signal of this predetermined frequency.

55 12. A method of monitoring persons (10) in water, comprising the following steps, in particular in the following order:

- S1 fastening a device (1) for the monitoring of persons (10) in water in accordance with any one of claims 1 to 9 onto a person (10);
- 5 S2 detecting, by means of the sensor device (264), whether the person (10) is located in the water, and in particular how deep the person (10) is in the water;
- S3 detecting, by means of a time measuring device of the monitoring device (200), how long the person (10) has been in the water, and in particular how long the person (10) has been in the water below a predefined depth;
- 10 S4 determining that there is an emergency situation as soon as the person (10) has been in the water for longer than a predefined length of time, in particular below a predefined depth;
- S5 the signalling device (300) detaching itself at least partly, in particular completely, from the carrier device (100) in response to a signal from the processor device;
- 15 S6 the signalling device (300) rising to the water surface (20); and in particular
- S7 emitting an audio signal and / or a visual signal and / or a radio signal by means of the signalling device (300).

13. Use of a device (1) for monitoring persons (10) in water in accordance with any one of claims 1 to 9 and / or of a system (2) in accordance with any one of claims 10 to 11 for protecting persons (10), in particular children, from dangers due to a lack of oxygen, in particular from drowning.

Revendications

1. Dispositif (1) pour la surveillance de personnes (10) dans l'eau, avec :

- (a) un système porteur (100), lequel est destiné à être fixé à une personne (10) ;
- (b) un système de surveillance (200), lequel est reçu par le système porteur (100), et lequel présente un système de capteur (264) et un système de processeur, dans lequel le système de capteur (264) est relié au système de processeur ;
- (c) un système de notification (300), lequel est reçu par le système porteur (100) et lequel est relié au système de surveillance (200), et
- (d) un actionneur,
- dans lequel le système de capteur est conçu pour acquérir combien de temps la personne (10) reste dans l'eau au-dessous d'une profondeur préalablement définie,
- dans lequel le système de processeur est conçu pour produire un signal sur la base de cette acquisition et lorsque la personne reste dans l'eau au-dessous de la profondeur préalablement définie plus longtemps qu'un laps de temps préalablement défini,
- dans lequel le système de notification (300) présente un corps flottant (310),
- dans lequel le système de notification (300) est conçu pour se détacher au moins en partie, en particulier totalement, du système porteur (100) et pour remonter à la surface de l'eau (20) en réponse au signal du système de processeur, et
- dans lequel l'actionneur est relié au corps flottant (310) et est destiné à faire passer le corps flottant (310) d'un premier état, dans lequel le corps flottant (310) ne flotte pas, à un deuxième état, dans lequel le corps flottant (310) flotte en réponse au signal du système de processeur.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le corps flottant (310) est un corps sensiblement étanche au gaz, qui augmente son volume lors d'une amenée de gaz.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le dispositif (1) présente en outre un réservoir sous pression (250) et l'actionneur

- (a) présente un système pyrotechnique (252e), lequel est destiné à libérer une liaison acheminant du gaz entre le réservoir sous pression (250) et le corps flottant (310) en réponse à un signal du système de processeur ; et/ou
- (b) présente un système d'entraînement, en particulier un moteur (240), lequel est destiné à libérer une liaison acheminant du gaz entre le réservoir sous pression (250) et le corps flottant (310) en réponse à un signal du système de processeur.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (1) présente en outre un système d'amenée de gaz, présentant :

(a) un réservoir sous pression (250), lequel est destiné à loger en lui-même un gaz sollicité en pression et pour le délivrer au corps flottant (310) en réponse à un signal du système de processeur ; et/ou
 (b) un contenant, lequel est destiné à loger en lui-même un gaz liquéfié, lequel passe au moins en partie, en particulier totalement, dans l'état gazeux et est délivré au corps flottant (310) en réponse à un signal du système de processeur ; et/ou
 (c) un composant pyrotechnique, lequel est destiné à brûler et à délivrer le gaz ainsi produit au corps flottant (310) en réponse à un signal du système de processeur ; et/ou
 (d) une première substance sous forme de poudre et/ou solide, laquelle est destinée à venir en contact avec une deuxième substance en réponse à un signal du système de processeur, dans lequel un gaz est produit, lequel est délivré au corps flottant (310).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système de notification (300) :

est destiné à émettre un signal audio et/ou un signal visuel et/ou un signal radio, dès que le système de notification (300) au moins en partie, en particulier totalement détaché, du système porteur (100) se trouve à la surface de l'eau (20), et/ou

est destiné à délivrer un signal audio audible par l'oreille humaine, en particulier avec un volume sonore d'au moins 80 décibels, de préférence d'au moins 90 décibels et plus préférablement d'au moins 100 décibels, et/ou présente un corps oscillant, en particulier un corps oscillant (320) ferroélectrique, lequel produit un bruit perceptible pour l'humain.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, lequel présente en outre un cache de protection, qui est disposé sur le système porteur (100) et lequel recouvre au moins le système de notification (300), en particulier au moins le système de notification (300) et le système de surveillance (200), en particulier de manière perméable à l'eau, dans lequel le cache de protection est destiné à se détacher au moins en partie, en particulier totalement du système porteur (100) en réponse à un signal du système de processeur, de sorte que le système de notification (300) est exposé après le détachement, et dans lequel le dispositif (1) présente de préférence un autre actionneur, lequel est destiné à dégager au moins en partie, en particulier totalement, et/ou à détacher au moins en partie, en particulier totalement, le cache de protection du système porteur (100), en réponse à un signal du système de processeur.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système de capteur (264) est un système de capteur (264), en particulier un système de capteur de pression (264), lequel est destiné à fournir un signal, à partir duquel le système de processeur peut déduire directement ou calculer indirectement si, en particulier à quelle profondeur, la personne (10) se trouve dans l'eau.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système de surveillance (200) présente un système de mesure de temps, dans lequel le système de surveillance (200) est destiné à démarrer une acquisition de temps en réponse à un signal, en particulier prédéfini, du système de capteur (264).

9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel le système de surveillance (200) transmet le signal au système de notification (300), lequel fait en sorte que le système de notification (300) se détache au moins en partie, en particulier totalement, du système porteur (100) et remonte à la surface de l'eau (20), lorsqu'une durée acquise au cours de l'acquisition de temps a dépassé une durée prédéfinie.

10. Installation (2) pour la surveillance de personnes (10) dans l'eau, présentant :

au moins un dispositif (1) pour la surveillance de personnes (10) dans l'eau selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ; et
 au moins une station de base (400), laquelle est destinée à détecter le système de notification (300) à la surface de l'eau (20) au moyen d'un système de réception (410) et laquelle est destinée à émettre un autre signal audio et/ou un autre signal visuel et/ou un autre signal radio et/ou un signal électrique au moyen d'un système d'émission (420).

11. Installation pour la surveillance de personnes dans l'eau selon la revendication 10, dans laquelle la station de base

(400) est destinée à recevoir un signal audio et/ou un signal visuel et/ou un signal radio du système de notification (300) au moyen du système de réception (410) en particulier dans laquelle le signal, en particulier le signal audio, est un signal avec une fréquence prédéfinie et la station de base (400) est destinée en particulier à réagir sensiblement uniquement à un signal de cette fréquence prédéfinie.

12. Procédé pour la surveillance de personnes (10) dans l'eau, présentant les étapes, en particulier dans l'ordre suivant :

S1 de fixation d'un dispositif (1) pour la surveillance de personnes (10) dans l'eau selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 sur une personne (10) ;

S2 d'acquisition par l'intermédiaire du système de capteur (264), du fait de savoir si, en particulier à quelle profondeur, la personne (10) se trouve dans l'eau ;

S3 d'acquisition par l'intermédiaire d'un dispositif de mesure de temps du système de surveillance (200) du temps pendant lequel la personne (10) reste dans l'eau, en particulier au-dessous d'une profondeur préalablement définie ;

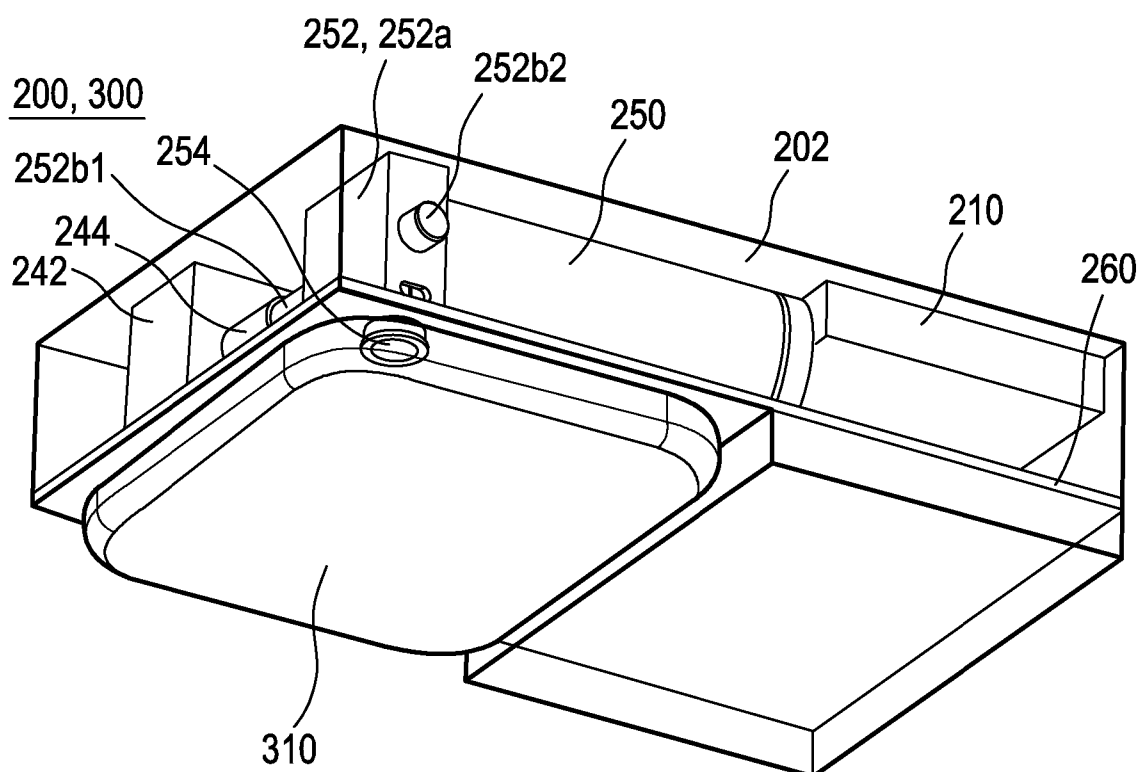
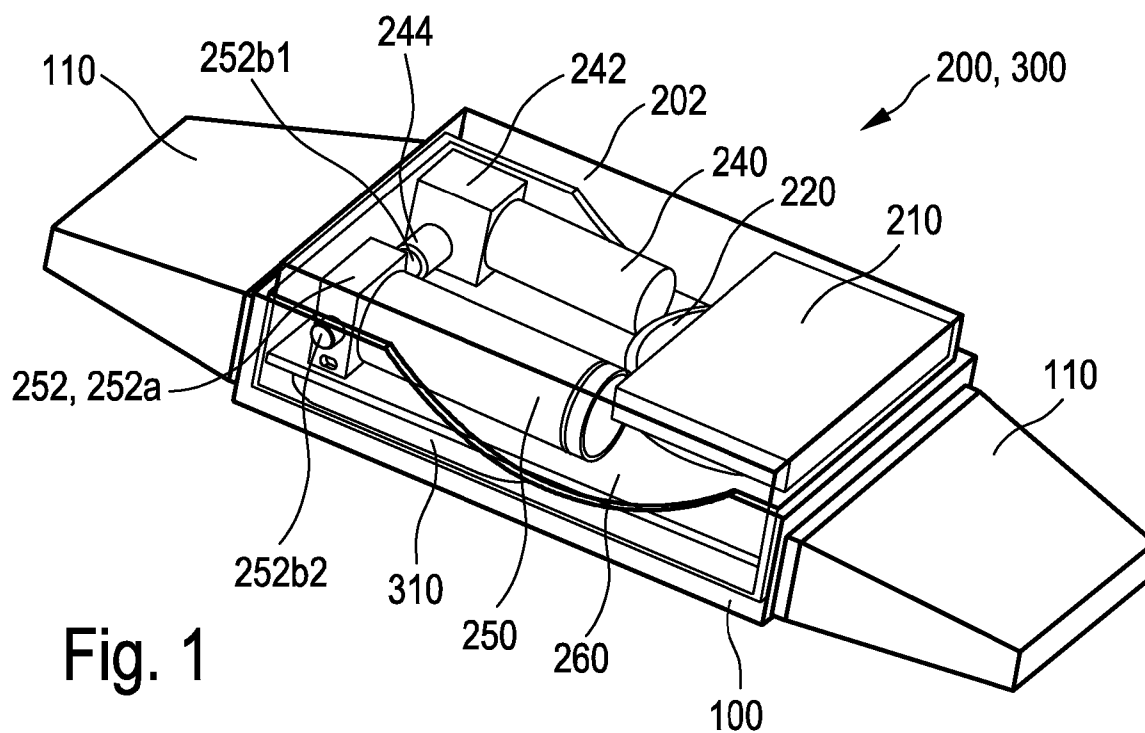
S4 d'établissement d'un risque de danger dès que la personne (10) reste dans l'eau, en particulier au-dessous d'une profondeur préalablement définie, plus longtemps qu'un laps de temps préalablement défini ;

S5 de détachement au moins partiel, en particulier totalement, du système de notification (300) du système porteur (100) en réponse à un signal du système de processeur ;

S6 de remontée du système de notification (300) à la surface de l'eau (20) ; et en particulier

S7 d'émission d'un signal audio et/ou d'un signal visuel et/ou d'un signal radio par le système de notification (300).

13. Utilisation d'un dispositif (1) pour la surveillance de personnes (10) dans l'eau selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et/ou d'une installation (2) selon l'une quelconque des revendications 10 à 11 pour la protection de personnes (10), en particulier d'enfants, contre des risques dus à un manque d'oxygène, en particulier la noyade.



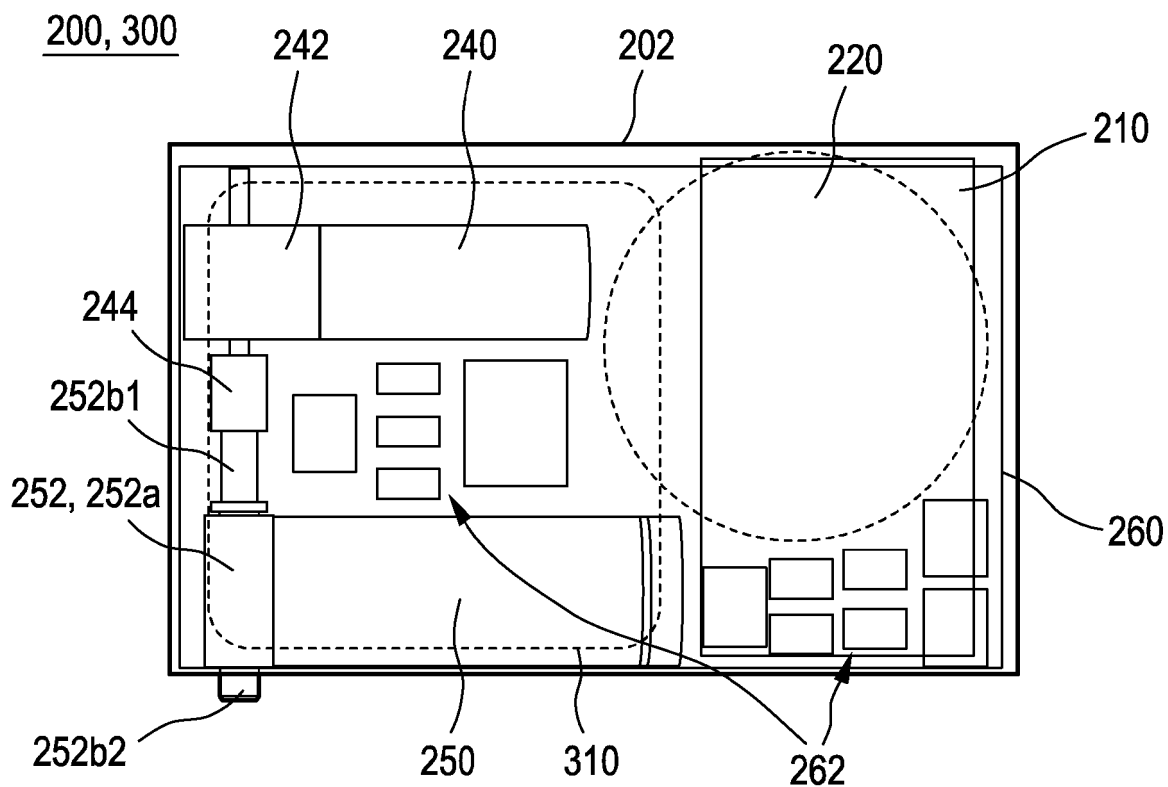


Fig. 3a

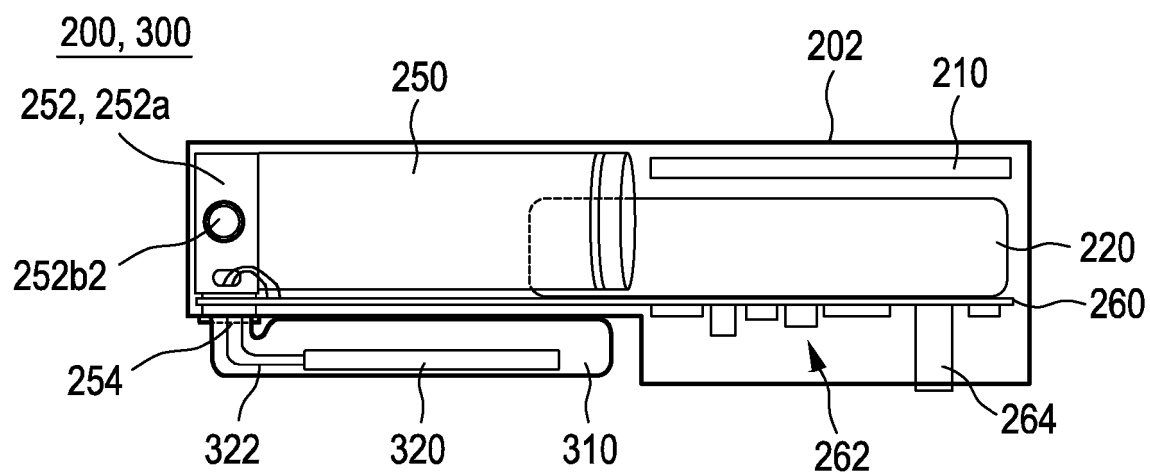


Fig. 3b

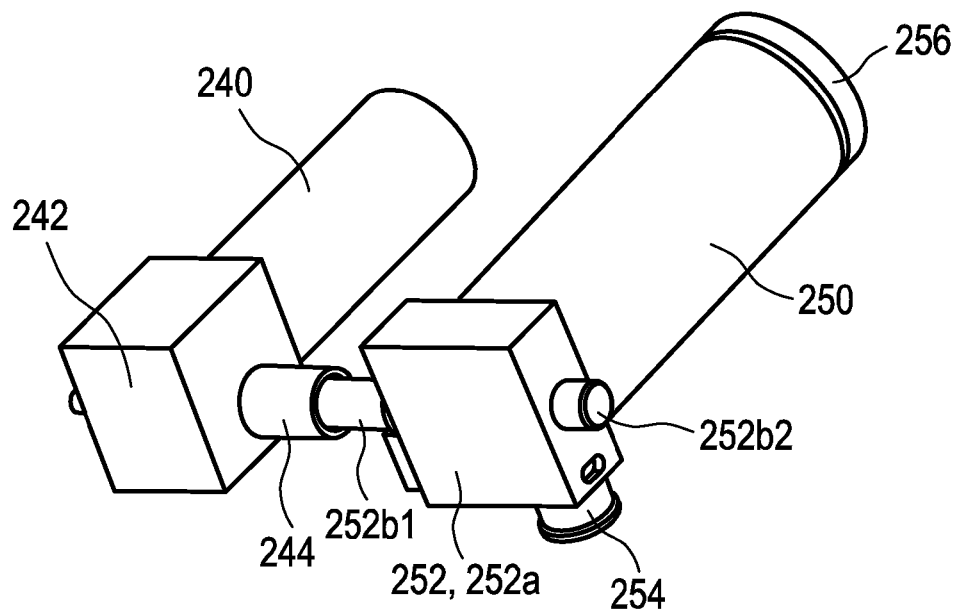


Fig. 4

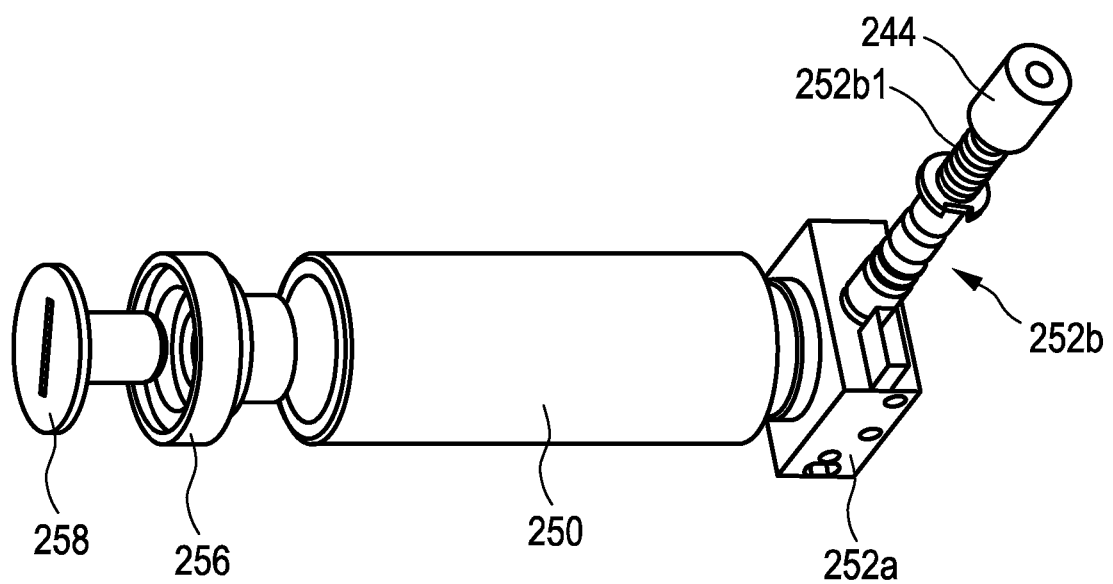
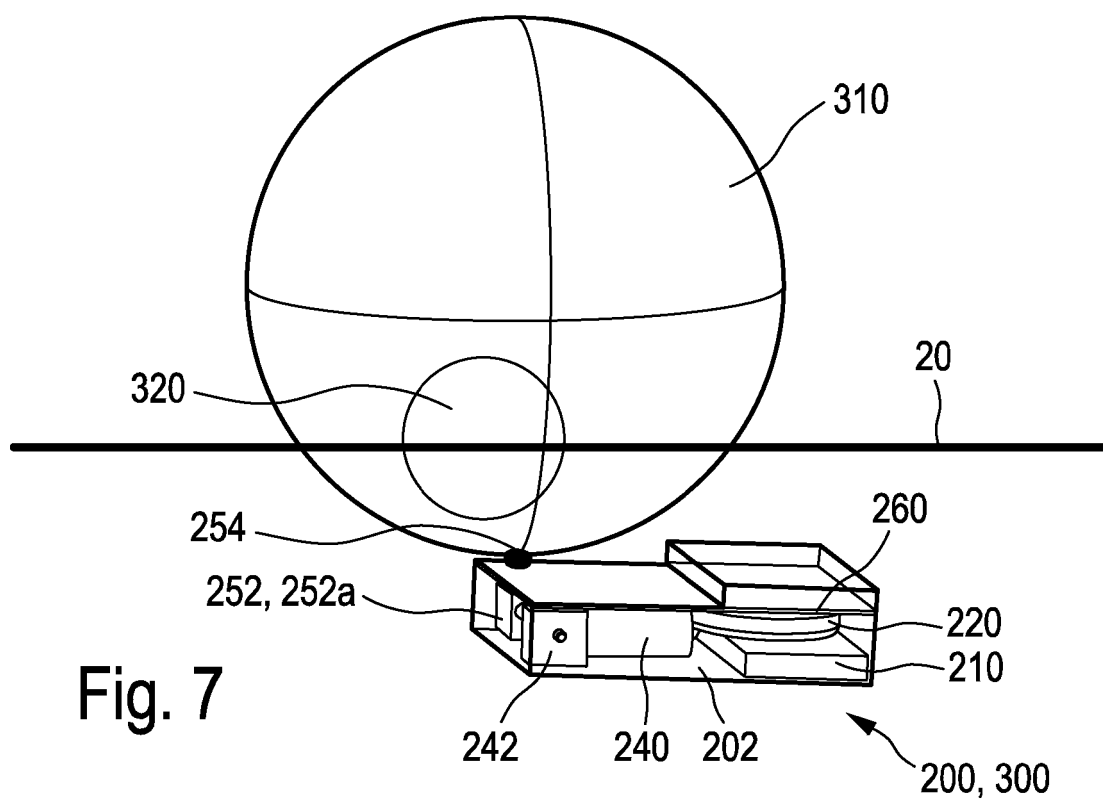
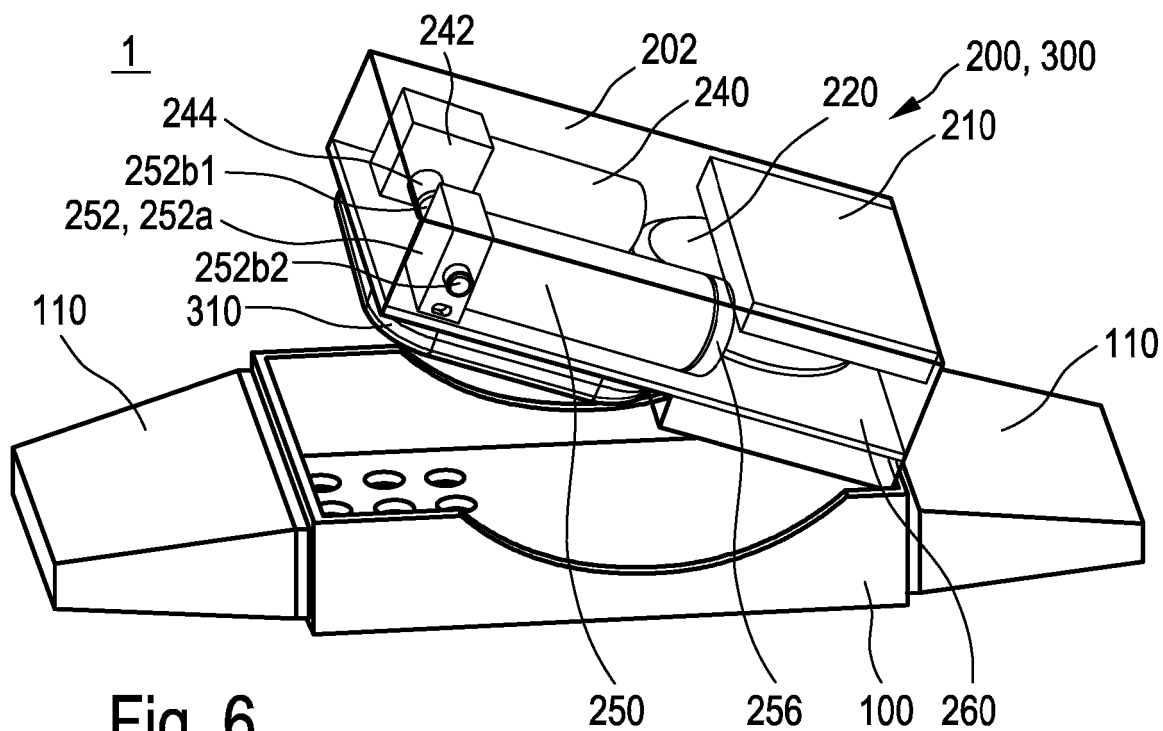


Fig. 5



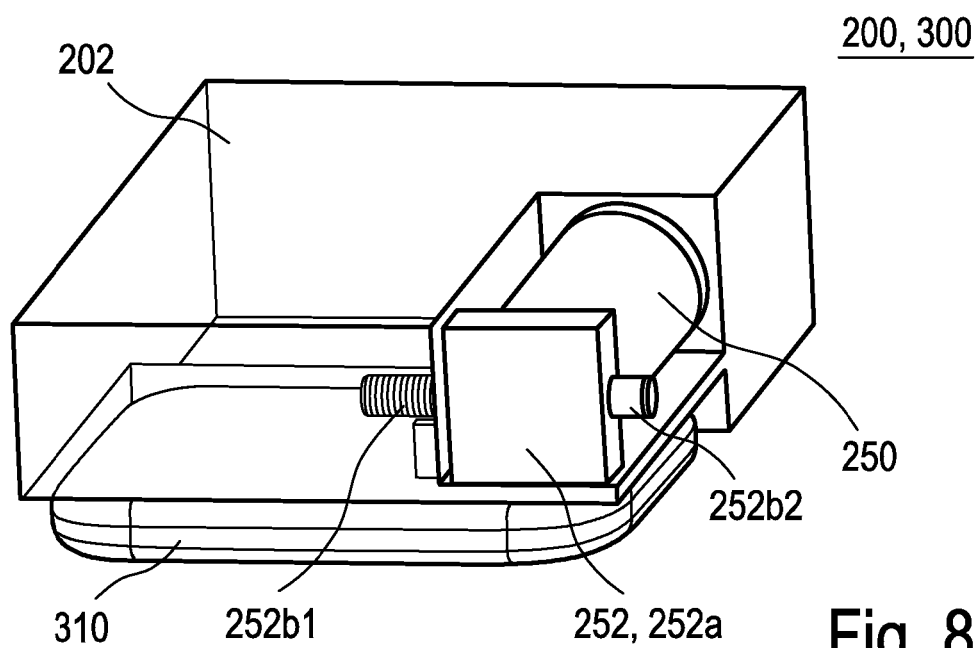


Fig. 8

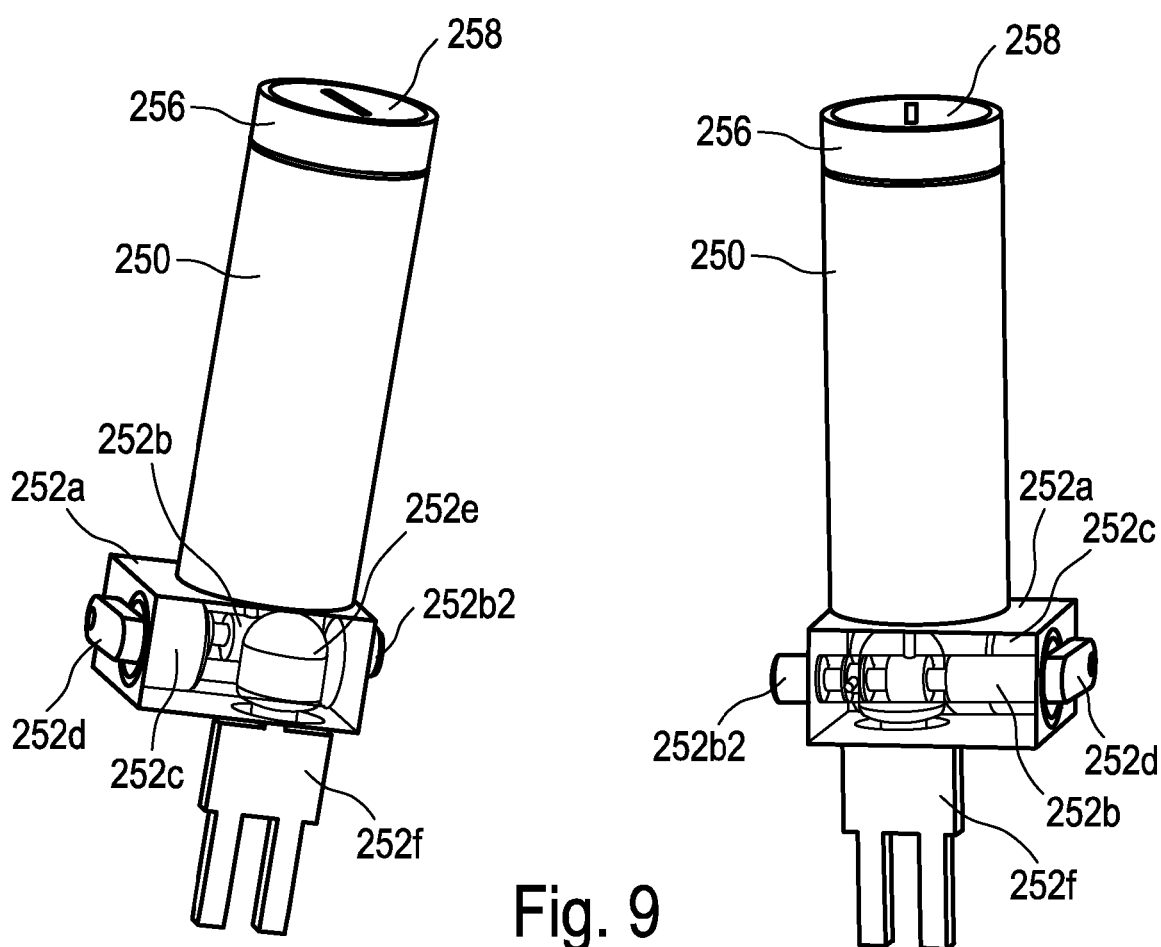


Fig. 9

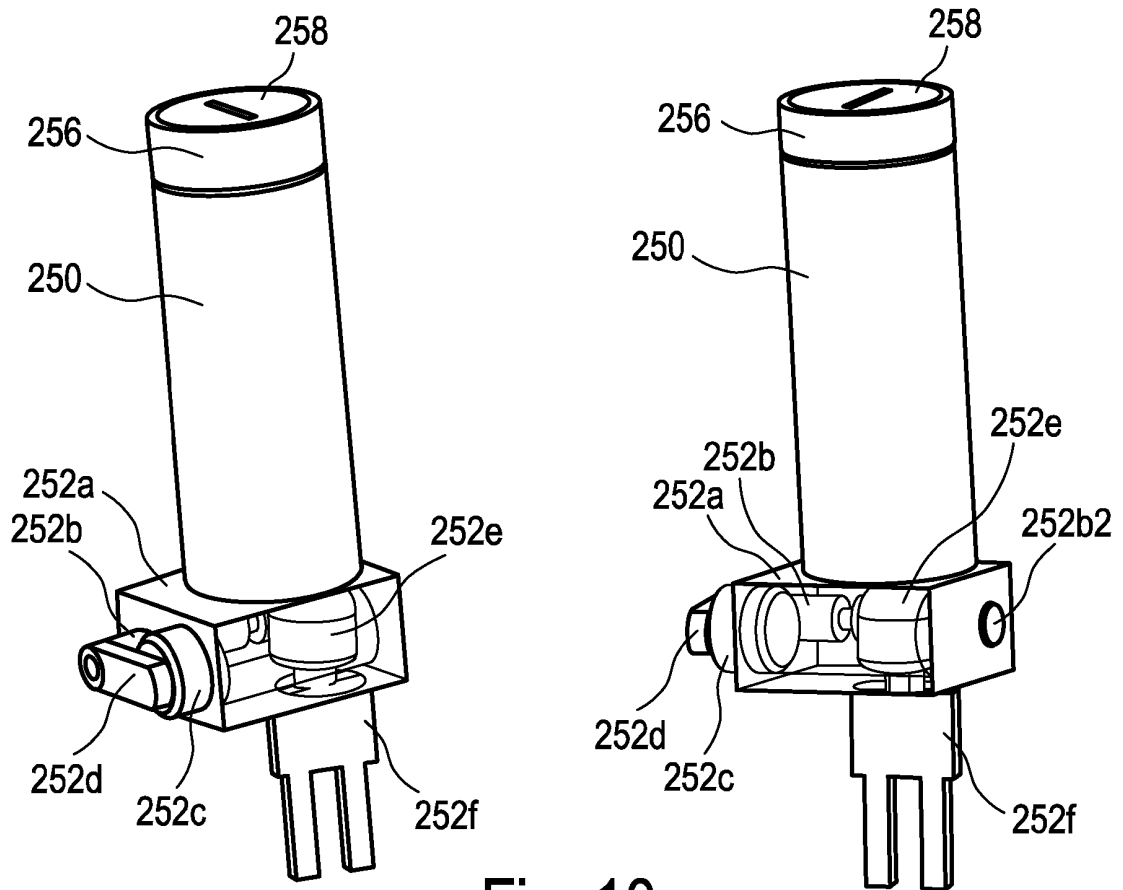


Fig. 10

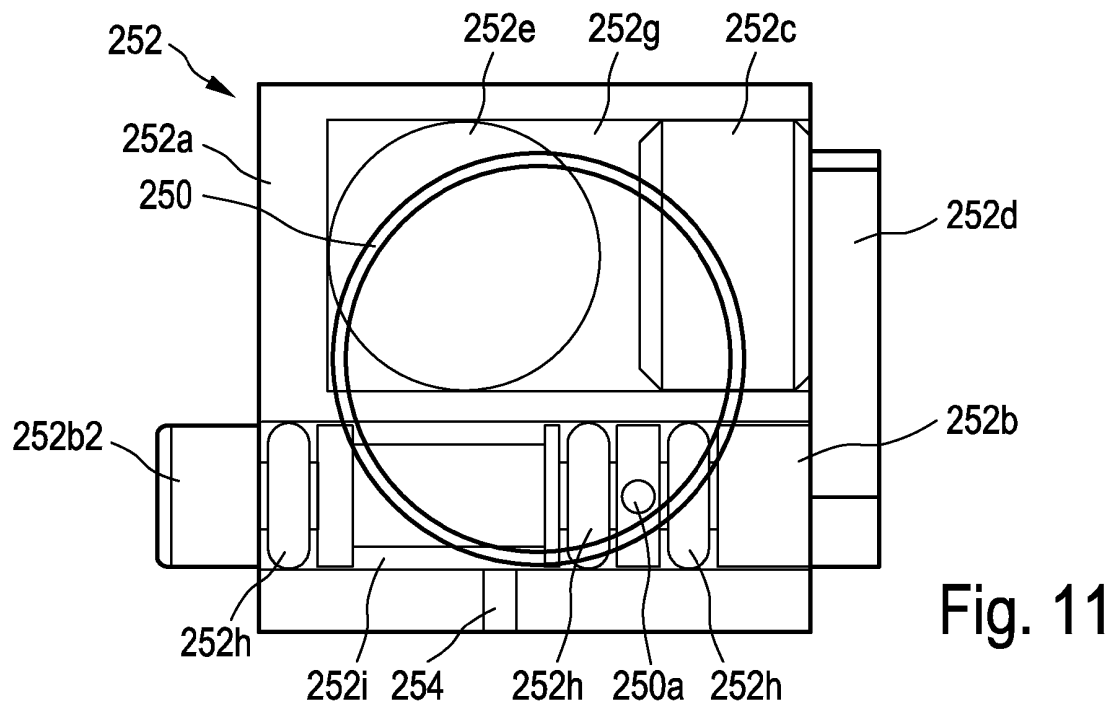


Fig. 11

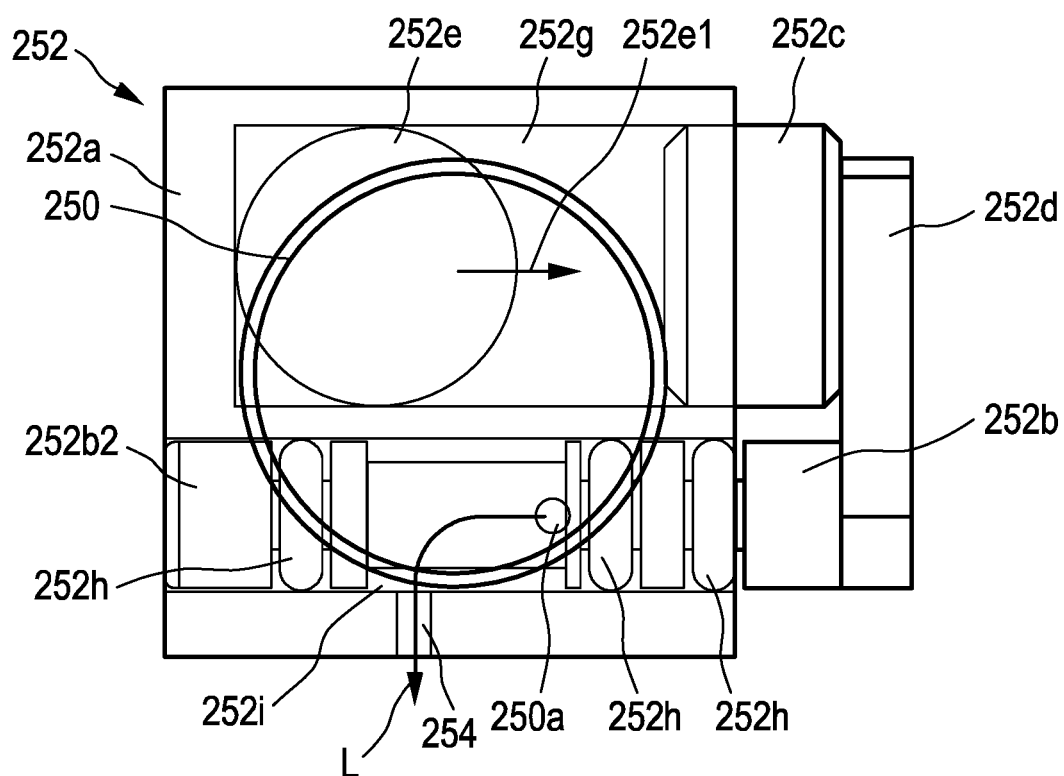


Fig. 12

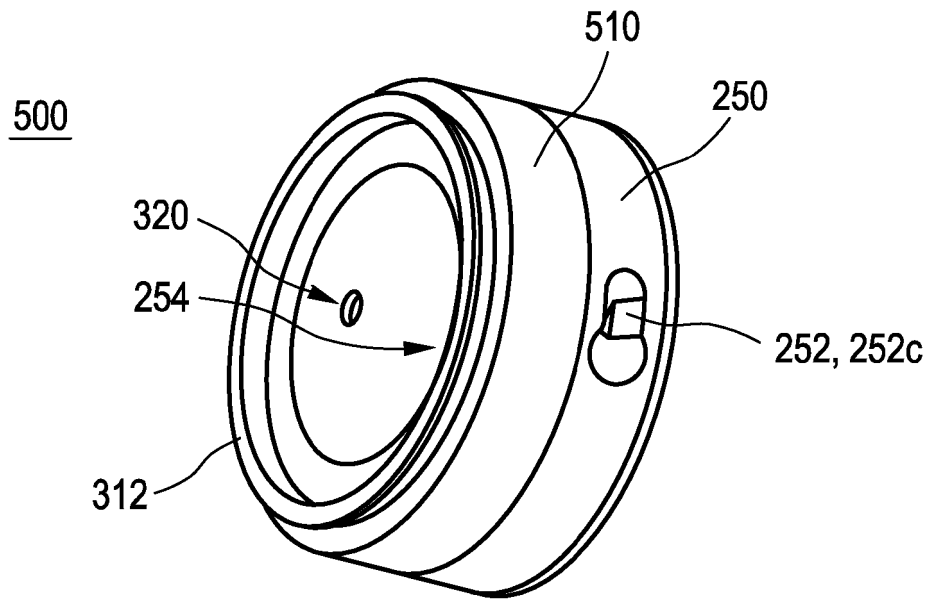


Fig. 13a

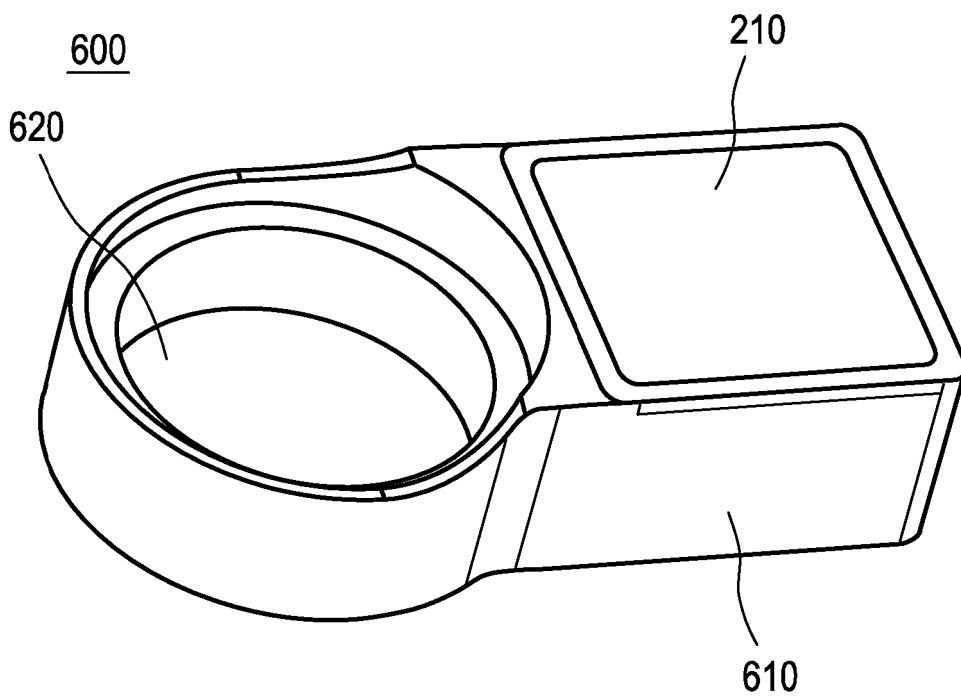
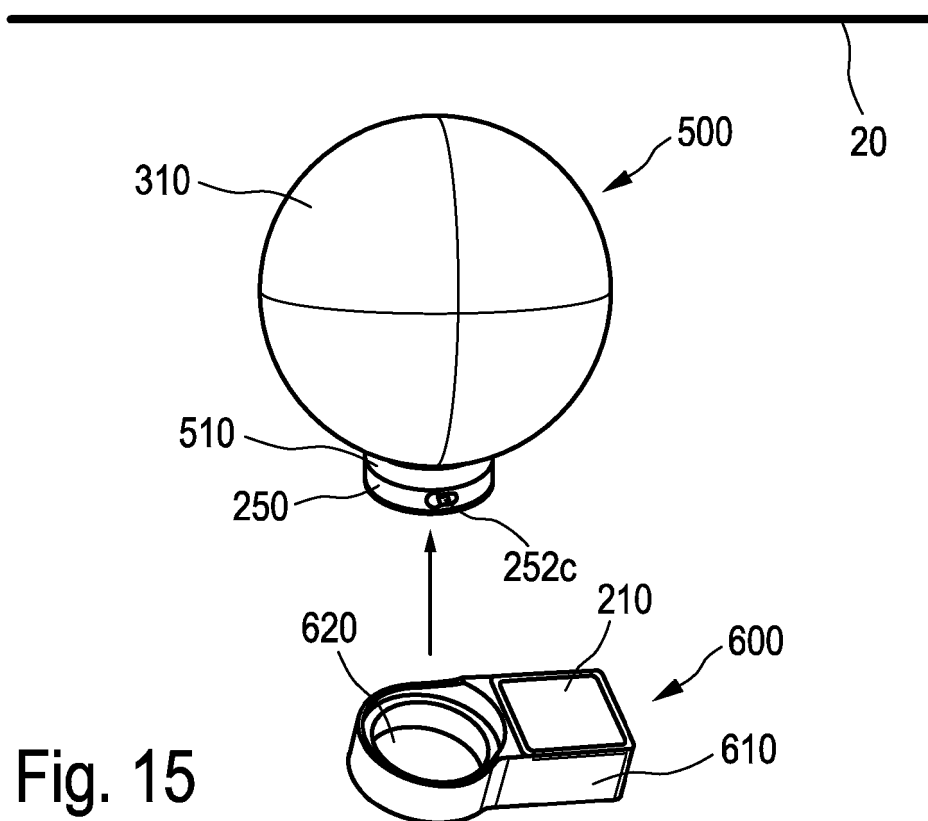
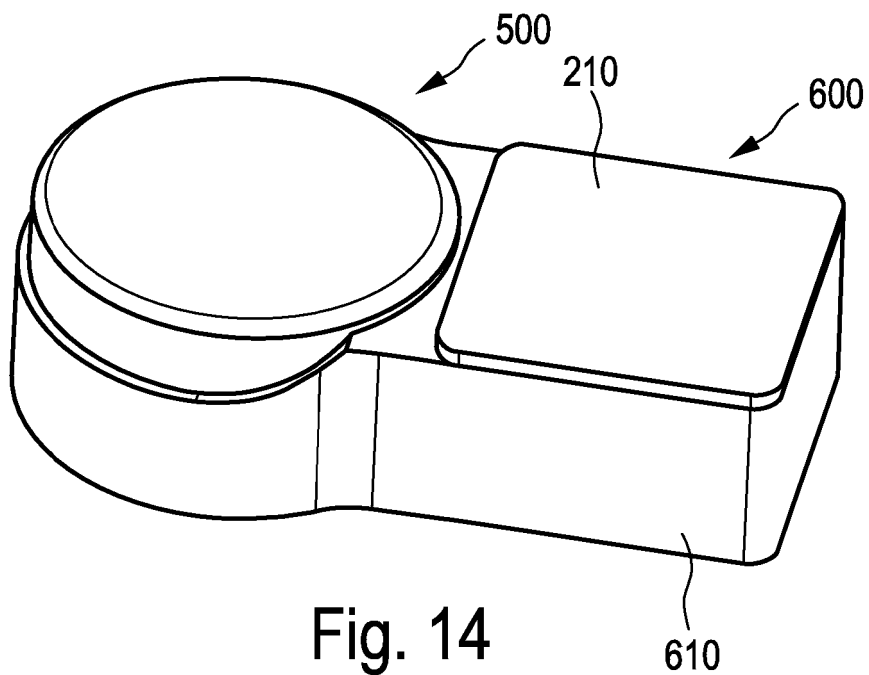


Fig. 13b



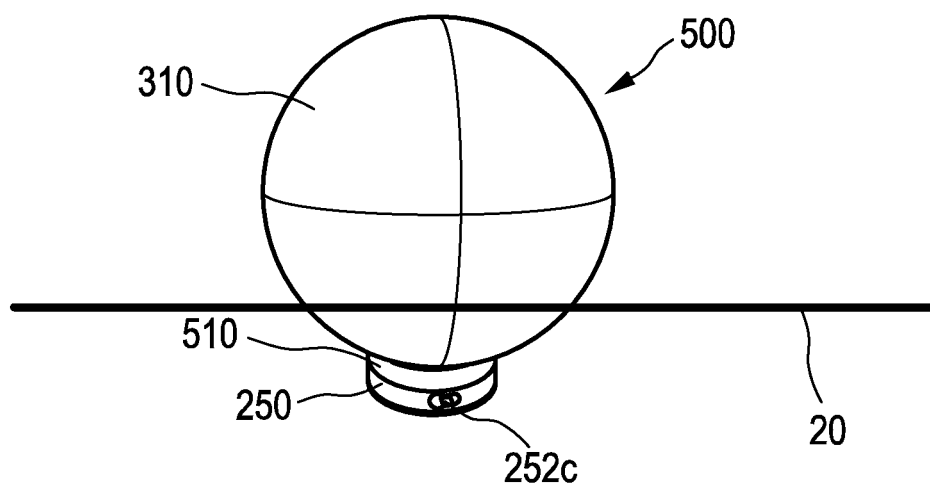


Fig. 16

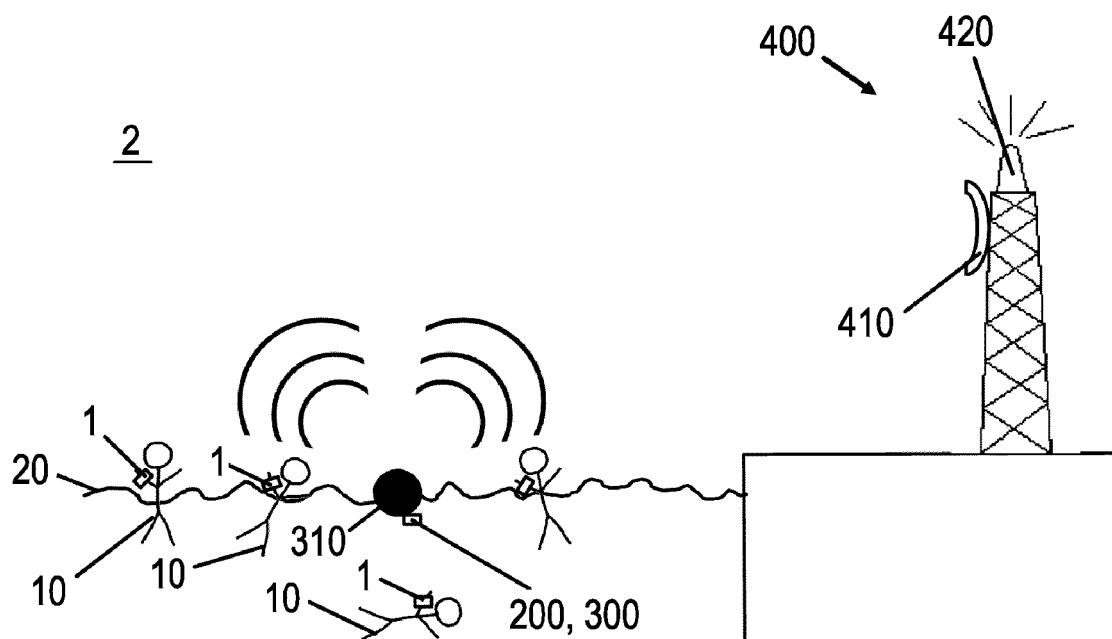


Fig. 17

Fig. 18

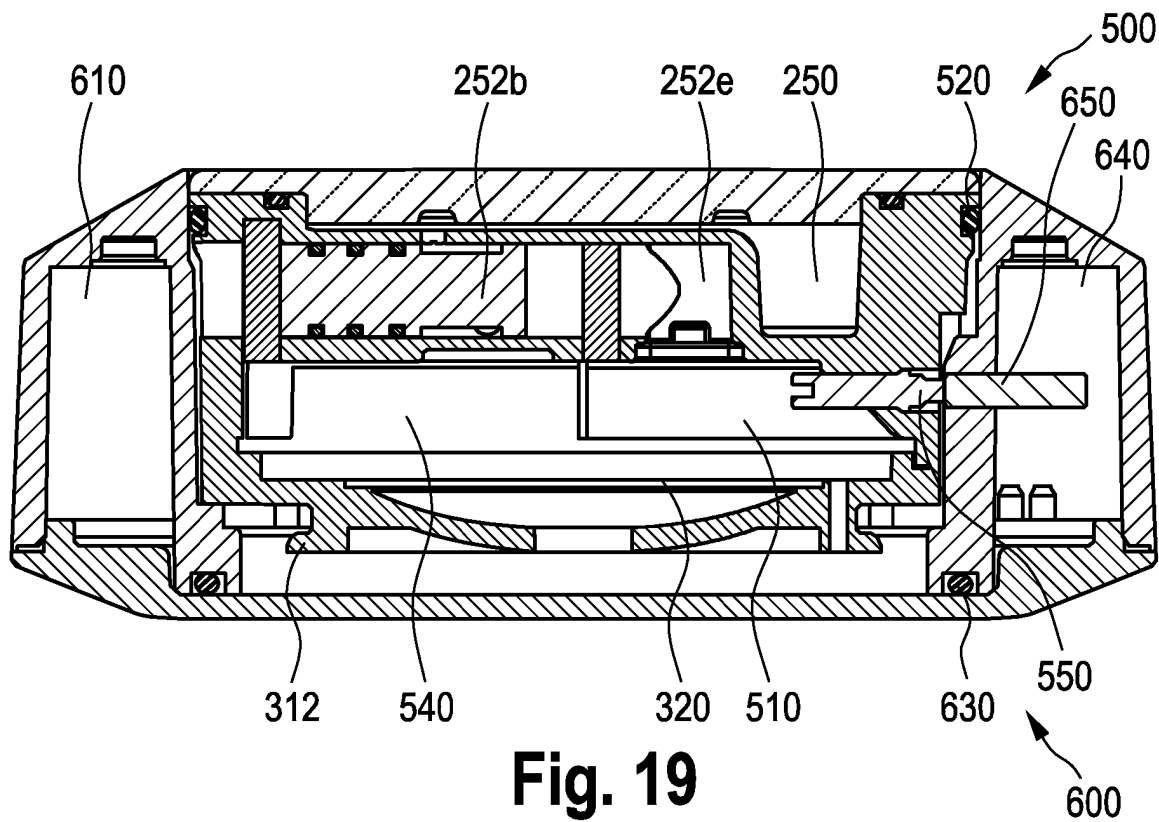
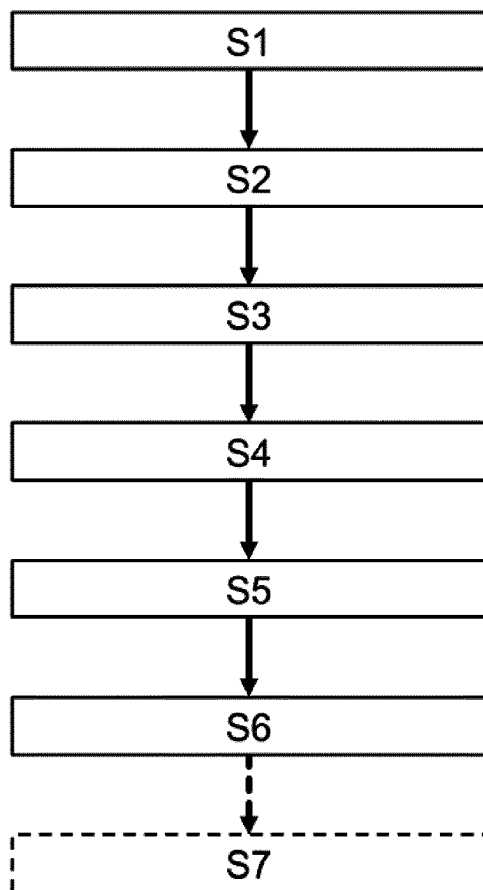


Fig. 19

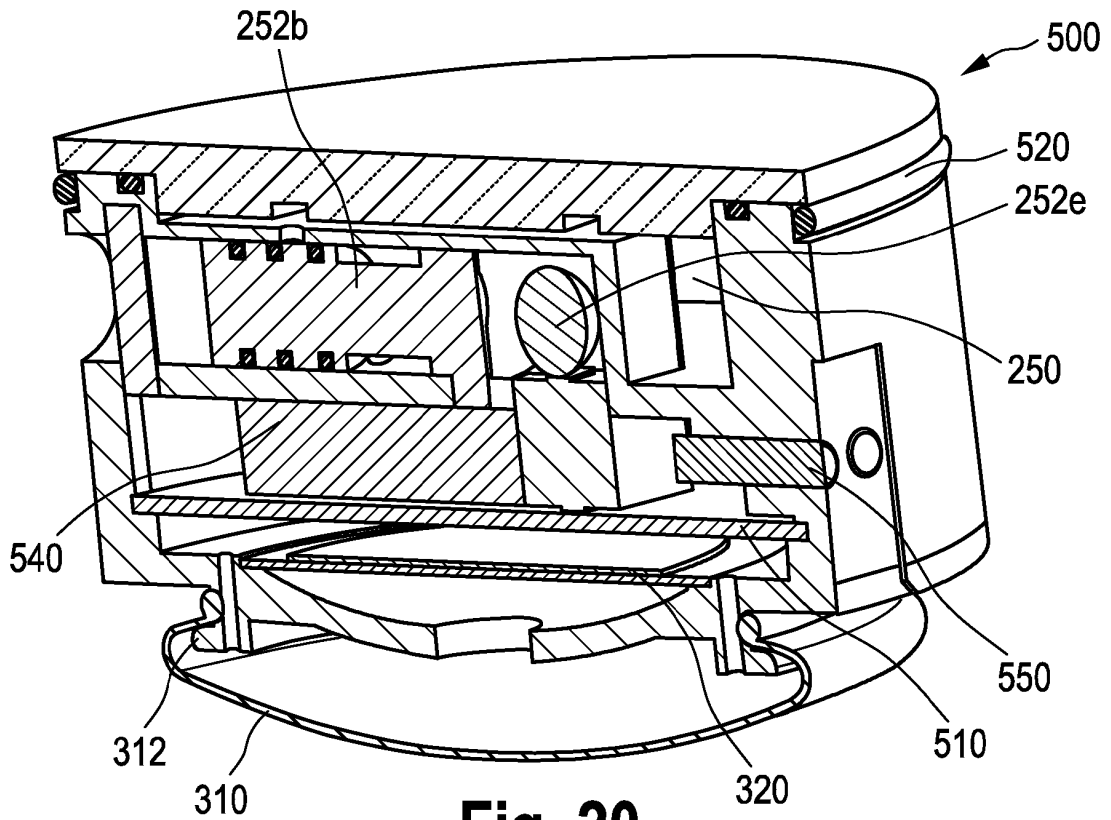


Fig. 20

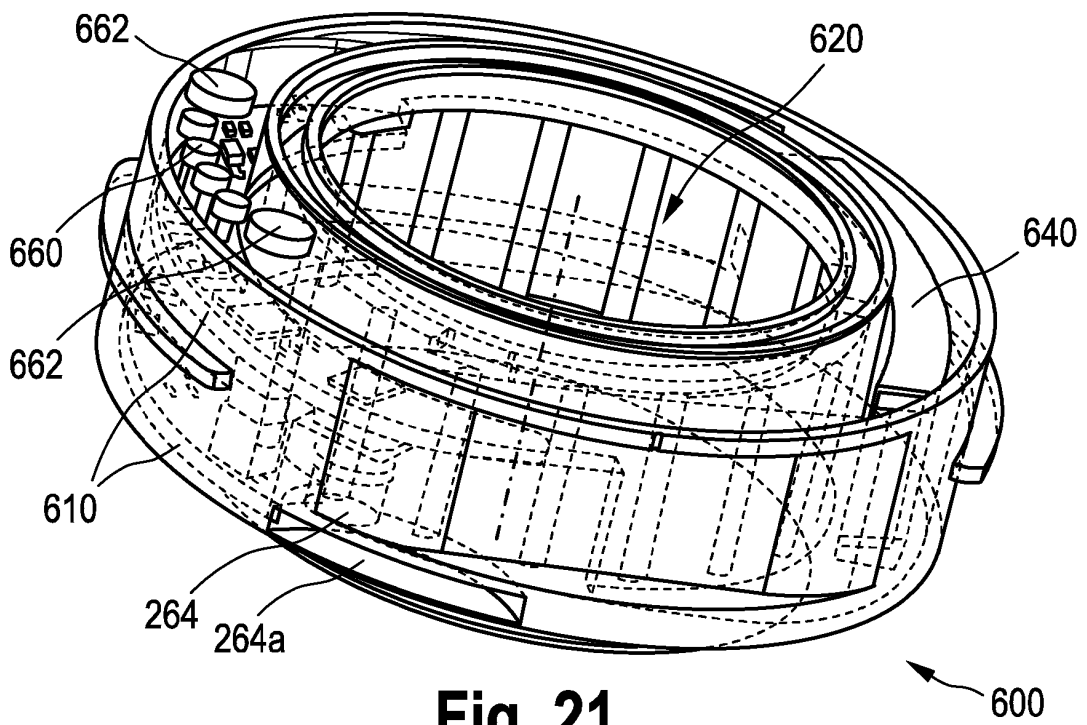


Fig. 21

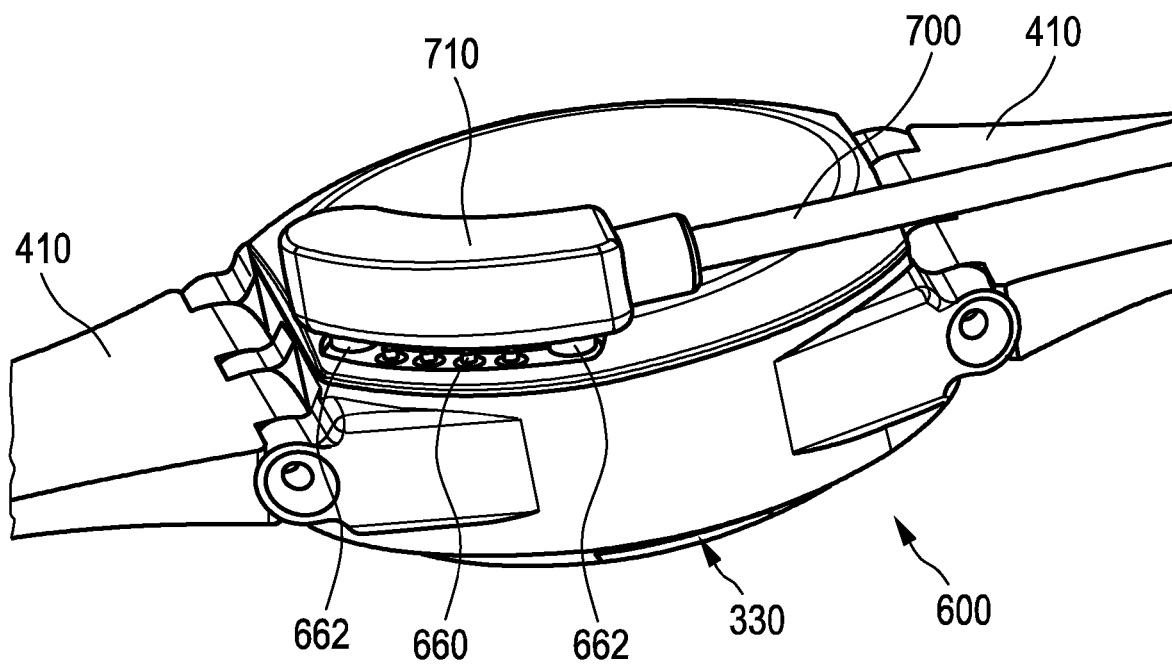


Fig. 22

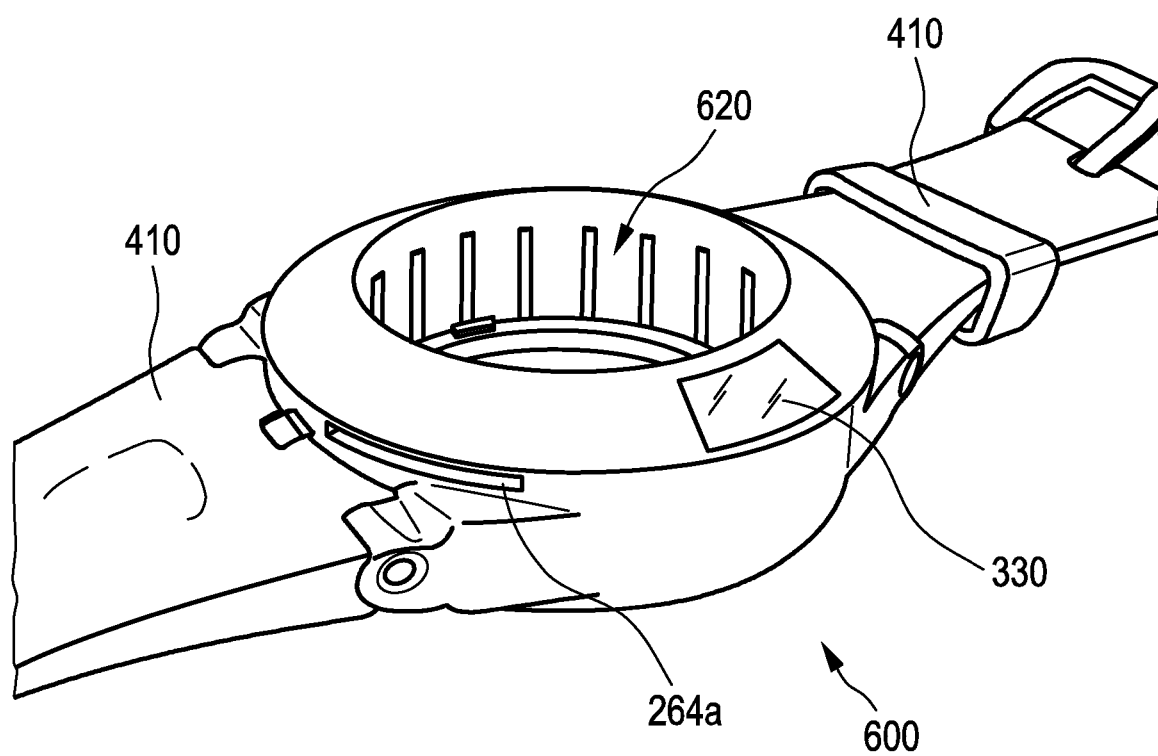


Fig. 23

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2007077558 A2 [0004]
- US 20080150733 A1 [0004]
- US 5091714 A [0005]
- DE 10116000 A1 [0007]
- DE 102008050558 A1 [0008]